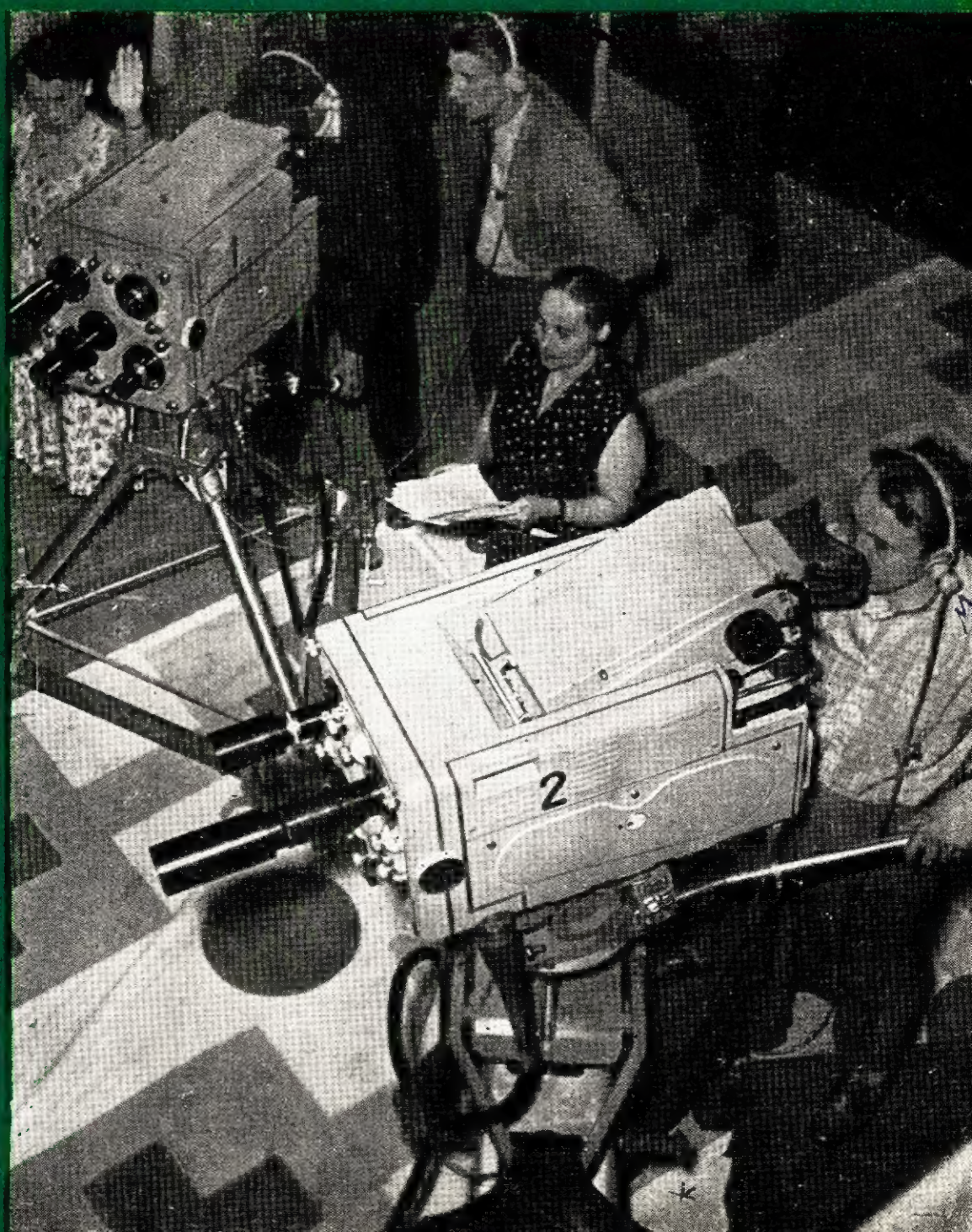
Radioamator

W numerze:

- Emisjomierz w amatorskim wykonaniu
- Wzmacniacz gramofonowy „Karolinka"
- Przegląd układów Grid-Dip-Metra
- Telewizyjna antena pokojowa
- Odbiornik „Wola"



SIERPIEŃ
1957 R.
ROK VII Nr 8

SPIS TREŚCI

	Str.
Z KRAJU i ZAGRANICY	1
EMISJONARZ W AMATORSKIM WYKONANIU — *Cezary Nurzyński*	3
REGULACJA WZMOCNIENIA ZA POMOCĄ UJEMNEGO SPRZĘŻENIA ZWROTNEGO — *Maciej Jankowski*	5
PRZEGLĄD UKŁADÓW GRID-DIP-METRA — *Marian Kloza i Andrzej Mielnicki*	7
WZMACNIACZ GRAMOFONOWY „KAROLINKA" — inż. *Antoni Biliński*	9
DIODY KRYSTALICZNE KRAJOWEJ PRODUKCJI — *Jan Lewko*	10
TELEWIZYJNA ANTENA POKOJOWA — inż. *W. A. Trembiński*	13
PRZEGLĄD SCHEMATÓW ODBIORNIK „WOLA" — *Bolesław Orlewicz*	15
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	18
TELEWIZYJNE ŁĄCZA RADIOWE — inż. *Jerzy Rutkowski*	20
KF i UKF KASKODA — mgr inż. *Andrzej Górz*	24
KRÓTKOFALOWCY POLSCY W MIĘDZYNARODOWYM ROKU GEOFIZYCZNYM — *Wojciech Nietyksza*	28
POWYŻEJ 50 MHz	29
NASI CZYTELNICY PISZĄ	30
CZEGO TO LUDZIE NIE WYMYŚLĄ — *W.*	31
ZADANIA ROZRYWKOWE	32
NOWE WYDAWNICTWA	III okł.
CZY WIECIE, ŻE...	IV okł.

Nasza okładka: *Kamery telewizyjne w akcji.*

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul Kazimierzowska 52 Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmują Urzędy Pocztowe i listonosze.

Instytucje i Zakłady pracy, mające siedzibę w miejscowościach, w których znajdują się Oddziały, względnie Delegatury „Ruchu" — zamawiają prenumeratę w tychże jednostkach „Ruchu".

Instytucje Centralne zamawiające prenumeratę dla podległych im jednostek terenowych w skali krajowej, jak również osoby prenumerujące czasopismo indywidualnie, kierują zamówienia i przedpłaty do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" w Warszawie, ul. Srebrna 12, konto PKO I-6-100020.

Cena w prenumeracie: kwartalnie zł 15,—, półrocznie zł 30,—, rocznie zł 60,—.

Termin zgłaszania przedpłat: do dnia 10-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Zlecenie na wysyłkę wydawnictw polskich zagranicę przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" — Warszawa, ul. Wilcza 46.

Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Dział Sprzedaży Prasy Antykwarycznej w Warszawie, ul. Srebrna 12.

Ogłoszenia w cenie zł 15.— za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne w cenie zł 3.— za każdy wyraz — przyjmuje Dział Zbytu Wyd. Komunikacyjnych w Warszawie, ul. Kazimierzowska 52 do dnia 25-ego na 2 miesiące przed ukazaniem się numeru.

Nakład 25.000 egz. Ark. druk. 4. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 23.VII.57. Druk ukończono 26.VII.57 r.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 1263. B-35.

Radioamator

ROK VII SIERPIEŃ 1957 Nr 8

Z kraju i zagranicy

NOWY MODEL KRAJOWEGO WZMACNIACZA ROZGŁOSZENIOWEGO

Zakłady Teletransmisyjne w Warszawie opracowały nowy model wzmacniacza m. cz. — typu WR40, który zostanie przekazany do seryjnej produkcji prawdopodobnie jeszcze w br.

Wzmacniacz ten, przystosowany do zasilania głośników o łącznej mocy 40 watów — znajdzie niewątpliwe szerokie zastosowanie dla celów udźwiękawiania (megafonizacji). Przewidziano w nim:

1) dwa wejścia (jedno dla sterowania z adaptera, drugie z mikrofonu), z których każde ma oddzielną regulację wzmocnienia, dzięki czemu możliwe jest — oprócz normalnego nadawania audycji (bądź z adaptera, bądź z mikrofonu) — również miksowanie ich, tj. nadawanie mowy z wejścia mikrofonowego na tle muzyki odtwarzanej z adaptera,

2) płynną regulację barwy tonu,

3) optyczny wskaźnik wysterowania (magiczne oko), który umożliwia odpowiednią regulację wzmocnienia, nie dopuszczającą do powstawania dodatkowych zniekształceń przy odtwarzaniu audycji.

Czułość na wejściu adapterowym — 250 mV, na wejściu mikrofonowym — 6 mV. Poziom szumów: — 52 dB. Pobór mocy około 270 VA.

Układ pracuje na zestawie lamp 2 x EF21, 2 x 6SN7, 2 x 6P3, 2 x 5C3S, 1 x EM4.

Zasilanie z sieci prądu zmiennego 220 V/50 Hz.

Wymiary zewnętrzne: 39 x 232 x 260 mm; ciężar około 15 kg.

Zewnętrzna obudowa podobna do skrzynki odbiornika.

A. S.

ROZBUDOWA RADIOFONII I TELEWIZJI W POLSCE

W roku bieżącym nasza radiofonia i telewizja zostają poważnie rozbudowane. Tak więc — oprócz powiększenia mocy radiostacji średniofalowych w Katowicach z 30 do 60 kW oraz w Krakowie z 10 do 60 kW rozpoczęto montaż nowego ośrodka średniofalowego pod Poznaniem. Ośrodek ten, wyposażony w nadajnik 300 kW i półfalowy maszt o wysokości 220 m, pokryje swym zasięgiem poważny obszar Ziem Zachodnich. Radiostacje w Krakowie i Katowicach oddane zostaną do eksploatacji w lipcu, zaś ośrodek w Poznaniu — w IV kwartale br.

Oprócz ośrodków średniofalowych oddane zostaną do eksploatacji również w bieżącym roku dwa nadajniki 3 kW pracujące w zakresie ultrakrótkofalowym: jeden w Katowicach, drugi w Opolu. Ich efektywna moc wypromieniowana wyniesie około 10 kW.

Rozbudowano już centrum krótkofalowe dla programu zagranicznego, oddając w maju br. do eksploatacji trzeci nadajnik 100 kW produkcji czechosłowackiej. W ten sposób poważnie zwiększają się możliwości zacieśnienia tą drogą więzi z Polakami przebywającymi na obczyźnie.

Niebawem przystąpi się do montażu nadajnika długofalowego 300 kW, dzięki czemu Warszawska Radiostacja Centralna łączną mocą 500 kW zapewni dobry odbiór programu I w całym kraju.

Rok 1957 jest również przełomowym dla rozwoju naszej telewizji. Uruchomiono już ośrodek telewizyjny w Łodzi (częst. 175,25 i 181,75 MHz) i w Poznaniu (183,25 i 189,75 MHz), a obecnie w szybkim tempie przeprowadzana jest budowa Śląskiego Ośrodka Telewizyjnego w Katowicach. Ośrodek ten, wyposażony w dwa nadajniki po 7,5 kW łącznie z anteną na maszcie 220 m — będzie promieniować dzięki zyskowi anteny moc efektywną ponad 250 kW (częst. 191,25 i 197,25 MHz). Montaż sprzętu produkcji Marconiego rozpocznie się w końcu września. Ośrodek studyjny zostanie wyposażony w nowoczesną aparaturę 3-kamerową oraz wóz transmisyjny. Uruchomienie tego ośrodka przewidziane jest w dniu Święta Górnika.

TELEWIZJA NA USŁUGACH CZECHOSŁOWACKIEGO PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO

W Czechosłowacji coraz szerzej wykorzystuje się telewizję dla potrzeb różnych dziedzin życia, a zwłaszcza przemysłu. Między innymi — do końca bieżącego roku mają być zainstalowane urządzenia telewizyjne w 4 kopalniach zagłębia ostrawsko-karwińskiego. Obrazy będą nadawane z głębokości 400 metrów, początkowo na odległość do ½ km, a w roku przyszłym na odległość ponad 2 km. Transmisje telewizyjne przyczynią się do usprawnienia kierowania pracą kopalń.

ROZWÓJ TELEWIZJI W ZSRR

Telewizja w Związku Radzieckim ma już na swoim koncie poważne osiągnięcia. O systematycznym jej upowszechnianiu świadczy z jednej strony postępująca naprzód rozbudowa sieci nadawczej, z drugiej zaś — zwiększająca się z roku na rok produkcja urządzeń odbiorczych.

W ZSRR eksploatowanych jest obecnie 27 telewizyjnych stacji nadawczych, których programy oglądane są na ekranach 2 milionów telewizorów. Równolegle prowadzi się tam działalność eksperymentalną nad wprowadzeniem telewizji kolorowej. W budowie znajduje się m.in. maszt antenowy, który osiągnie rekordową wysokość 500 metrów. Zostanie na nim zainstalowany nadajnik telewizji kolorowej dla ośrodka moskiewskiego. Ten gigantyczny maszt (przewyższający wieżę Eiffla w Paryżu o 200 m i Empire State Building w Nowym Jorku o 132 m) budowany jest z rur stalowych, średnica których osiąga miejscami 4 metry. Telewizja moskiewska posługuje się dotychczas masztem o wysokości 160 m. Czas budowy nowego masztu oblicza się na 5 miesięcy.

SYGNAŁY RADIOWE Z PLANETY WENUS

Jak wynika z doniesień prasowych — w USA odebrano ostatnio sygnały radiowe pochodzące z planety Wenus. Odebrano je w zakresie fal decymetrowych przy użyciu specjalnego „radioteleskopu" o średnicy 15 metrów. Na podstawie dokonanych obliczeń ustalono, że temperatura atmosfery tej planety wynosi + 103°C.

NOWY TYP LAMPY ELEKTRONOWEJ

Jedna z firm angielskich wyprodukowała ostatnio nowy typ lampy (13E1) o bardzo dużym nachyleniu charakterystyki (35 mA/V) i maksymalnym prądzie katodowym 800 mA. Lampa ta znajdzie szerokie zastosowanie w zasilaczach.

PRZEMYSŁ ELEKTRONOWY W USA

Obrót amerykańskich fabryk przemysłu elektronowego wzrósł od roku 1949 prawie trzykrotnie, podczas gdy obrót całego przemysłu w tym okresie wzrósł tylko o 50%.

Wielkość produkcji w ostatnich latach obrazują następujące wskaźniki: ilość wyprodukowanych telewizorów wyniosła w r. 1956 — 7,3 mln, odbiorników radiofonicznych — 14 mln, magnetofonów — ponad 400 000.

NAJMNIEJSZY APARAT DLA SŁABOSŁYSZĄCYCH

Amerykańska firma „Sonaton" wyprodukowała najmniejszy aparat dla ludzi o przytępionym słuchu. Mikrofon, wzmacniacz tranzystorowy, słuchawka i bateria ważą 14 gramów i mają tak małe wymiary, że mieszczą się całkowicie w uchu.

ELEKTRYCZNY ZEGAREK RĘCZNY

Firma Hamilton Watch Co wyprodukowała ręczny zegarek elektryczny, który funkcjonuje przynajmniej jeden rok bez nakręcania. Miniaturowa bateryjka napędza motorek ze stałym magnesem; dzięki regularnym impulsom oraz równemu biegowi motorka zegarek osiąga niespotykaną dla ręcznych zegarków dokładność: 5.10^{-5}. Wirnik motorka posiada 2200 zwojów drutu 0,015 mm i waży 70 mg; bateryjka waży 1,4 g i przy średnicy 11 mm oraz pojemności 0,06 A ma napięcie 1,5 V.

ZAPIS OBRAZU NA TAŚMIE MAGNETOFONOWEJ

Zapis obrazu na taśmie magnetofonowej wszedł już na drogę praktycznego zastosowania. Rozpracowana przez wytwórnię kalifornijską Amperex Corp. metoda polega na użyciu do tego celu taśmy o szerokości 5 cm, obracającej się z szybkością 38 cm/sek. Uzyskana jakość zapisu obrazu telewizji czarnobiałej ma być znacznie lepsza niż przy filmach wąskotaśmowych. Jedna szpula taśmy o średnicy ok. 35 cm wystarcza na 1-godzinne odtwarzanie obrazu. W przypadku dostosowania do pasma wizji o szerokości 4 MHz należałoby teoretycznie zwiększyć szybkość przesuwu taśmy do 50 cm/sek. Zmniejszenie tej szybkości uzyskano dzięki zastosowaniu poczwórnej głowicy obracającej się w kierunku przeciwnym do ruchu taśmy.

LAMPY ELEKTRONOWE BEZ NÓŻEK I COKOŁÓW

Podjęte przez jedną z firm angielskich doświadczenia w zakresie produkcji lamp elektronowych o zwiększonej trwałości użytkowania wykazują, że wymaganiom tym czyni zadość nowoprodukowany przez nią typ lampy, pozbawiony nóżek i cokołu, a posiadający jedynie wydłużone wyprowadzenia elektrod, które służą jako przewody połączeniowe. Tego typu lampy zostają zamocowane na stałe (podobnie jak np. oporniki), dzięki czemu eliminuje się uszkodzenia, jakie często zachodzą przy stosowaniu dotychczasowych lamp (z powodu złego ich styku z podstawkami). Na zwiększoną „żywotność" nowej lampy wpływa również lepsze jej chłodzenie; uzyskuje się je dzięki połączonemu z chassis aparatu ekranowi metalowemu, obniżającemu temperaturę wewnątrz bańki o 50—60°C.

W rezultacie więc trwałość użytkowania tej lampy zwiększyła się kilkakrotnie (5—6 razy).

Nowy typ lampy produkowany jest w dwóch odmianach:

— z długimi wyprowadzeniami (zamiast nóżek) i blaszanym ekranem,

— jak wyżej, z tym, że wyprowadzenia zakończone są oczkami zamocowanymi na płytce z materiału izolacyjnego.

STEREOSKOPOWA TELEWIZJA

Telewizja znajduje coraz powszechniejsze zastosowanie w przemyśle. Ostatnio wykorzystuje się telewizję również w ośrodkach atomowych, gdzie często zachodzi konieczność manipulowania na odległość radioaktywnymi materiałami, przy czym obserwacja i kontrolowanie tych czynności musi się odbywać w bezpiecznej dla człowieka odległości.

W celu dokładnego kontrolowania ruchów w przestrzeni stosuje się obecnie telewizję trójwymiarową (stereoskopową). Urządzenie służące do tego celu składa się z dwóch kamer widikonowych, dwóch niezależnych torów wzmacniaczy i dwóch monitorów.

„Lewa kamera" daje obraz odpowiadający lewemu oku, zaś „prawa kamera" — prawemu oku. Obrazy z ekranów obu monitorów nakładają się w lustrze, przechodząc poprzednio przez filtr, spolaryzowany pionowo dla jednego toru i poziomo dla drugiego.

Obserwator ogląda obraz w lustrze z obu monitorów przez specjalne spolaryzowane okulary, przy czym lewe oko widzi tylko obraz lewej kamery, zaś prawa — prawej kamery; w wyniku powstaje efekt stereoskopowy.

Tego rodzaju urządzenie zainstalowane przez firmę Marconi zastosowano w brytyjskim ośrodku atomowym w Harwell.

NAJWIĘKSZY TRANZYSTOR

Firma Delco Radio (koncern General Motors) skonstruowała największy jak dotychczas tranzystor. Moc admisyjna wynosi max. 55 V, napięcie kolektora max. 60 V.

CEZARY NURZYŃSKI

EMISJOMIERZ W AMATORSKIM WYKONANIU

BUDUJĄC niżej opisany emisjomierz miałem na uwadze pewne cechy, jakimi powinien się on odznaczać. Do cech tych zaliczam:

— nieskomplikowany układ,
— możliwie niski koszt wykonania,
— wykonanie z części dostępnych na rynku,
— łatwość obsługi,
— całkowite bezpieczeństwo dla miernika magnetoelektrycznego w przypadku wstawienia lampy o zwartych elektrodach,
— możliwość sprawdzenia ewentualnych uszkodzeń i defektów badanej lampy,
— możliwość badania jak największej ilości lamp różnych typów i serii.

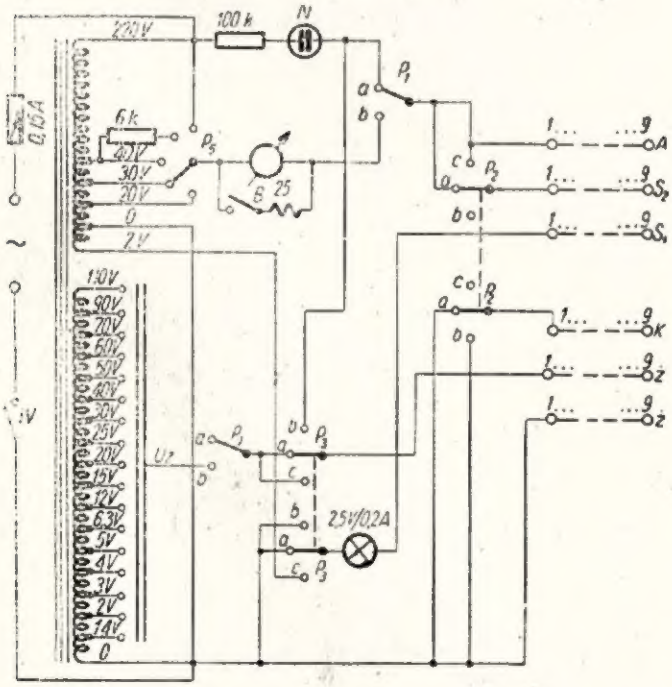
Uważam, że wszystkie wymienione wyżej wymagania przyrząd mój spełnia w zupełności. Twierdzenie to opieram na kilkumiesięcznej eksploatacji przyrządu i obserwacji jego działania. Wykryłem nim szereg defektów lamp, które mogłyby udaremnić pracę odbiornika czy wzmacniacza lub uszkodzić niektóre ich człony.

Z kolei przechodzę do samego opisu.

Podstawki

Emisjomierz wyposażony jest w 12 podstawek, przystosowanych do najczęściej spotykanych typów lamp, a mianowicie:

1) podstawka typu „Rimlock" do lamp serii E-42 lub U-42,
2) podstawka do lamp miniaturowych (1R5T; 3S4T),
3) podstawka typu „loktal" do lamp serii E-21 i U-21,
4) podstawka „loktal" typu amerykańskiego,
5) podstawka bocznokontaktowa (ośmiostykowa),
6) podstawka ośmionóżkowa do lamp serii E-11 lub U-11,
7) podstawka typu „oktal",
8) siedmionóżkowa podstawka do lampy serii „R" lub pierwszych typów serii „A" (RENS 1254, AK1, ACH1),
9) pięcionóżkowa podstawka do lamp serii „R",
10) bocznokontaktowa podstawka pięciostykowa,
11) podstawka do poniemieckich lamp wojskowych (RV12P2000),
12) podstawka sześcionóżkowa typu amerykańskiego bez trzpienia centrującego (dwie nóżki grubsze od pozostałych, np. 6G5).



Odpowiednie kontakty wszystkich podstawek zostały połączone ze sobą. W ten sposób uzyskano 9 przewodów łączących podstawki, gdyż po tyle właśnie kontaktów mają 3 i 4 podstawka. Przewody te wyprowadzone są na zewnątrz w postaci miękkich sznurów zakończonych wtyczkami i średnicy 2,5 mm dostosowanymi do gniazdek w płycie rozdzielczej. Dziesiąty analogiczny sznur wraz z odpowiadającymi mu 5 gniazdkami spełnia rolę przełącznika napięcia anodowego.

Płyta rozdzielcza

Płyta rozdzielcza składa się:
— z 18 normalnych gniazdek bananowych, tworzących przełącznik napięć żarzenia P_4;
— z dwóch płytek, z 3 x 10 gniazdkami do wtyczek ϕ 2,5 mm.

Pierwsza część płyty rozdzielczej zawiera 18 gniazdek, stanowiących 17-pozycjowy przełącznik napięć żarzenia. Przełączanie odbywa się przez łączenie pierwszego z gniazdek z jednym z pozostałych za pomocą krótkiego, miękkiego przewodu w igelicie, zakończonego obustronnie wtyczkami bananowymi. Za zastosowaniem tego rodzaju przełącznika przemawiało wiele względów, a mianowicie:
— trudność zakupienia odpowiedniego przełącznika manetkowego,
— bardzo mała oporność w miejscu styku,
— absolutna wytrzymałość na stosunkowo duże natężenia pobierane przez włókna żarzenia lamp (2,5 A).

Druga część płyty rozdzielczej (dwie płytki z 3 x 10 gniazdkami) przeznaczona jest do odpowiedniego połączenia badanej lampy z resztą układu. Gniazdka połączone są w szeregi po 9. Powstaje w ten sposób 6 szeregów gniazdek, z których każdy połączony jest z innym punktem układu. Sześć pozostałych na tej części płyty gniazdek (z pominięciem jednego) wykorzystano jako przełącznik napięć anodowych (P_5). Włączanie dziesiątego sznura (zakończonego wtyczką) w poszczególne gniazdka daje następujące wartości napięcia anodowego:

20 V (dla lamp głośnikowych i diod prostowniczych),
30 V (dla niektórych lamp głośnikowych),
40 V (dla pentod wzmacniających i lamp bateryjnych),
40 V przez opornik 6 kΩ (dla diod odbiorczych),
220 V (dla optycznych wskaźników strojenia).

Tak skonstruowana płyta rozdzielcza pozwala przy badaniu lamp na stosowanie indywidualnych kart-szablonów z odpowiednio rozmieszczonymi otworami. Karty te wykluczają możliwość błędnego połączenia lampy z układem. Karta o wymiarach płyty rozdzielczej posiada od-

powiednio dla każdej lampy wycięte otwory, w które wkładamy wtyczki przewodów. Ponadto na karcie podane jest wskazanie miernika dla lampy o pełnej emisji.

Przełączniki

Poza błyskawicznym wyłącznikiem sieciowym (*W*), użyto w przyrządzie podwójny wyłącznik błyskawiczny P_1 oraz trójpozycjowe przełączniki przechylne (P_2 i P_3) o stabilnych położeniach (klucze Kelloga). Wyżej wymienione trzy przełączniki służą do przeprowadzania poszczególnych prób. Przełączniki P_4 i P_5 zostały zastąpione wtykami i gniazdkami na płycie rozdzielczej.

Miernik

W przyrządzie zastosowano miernik magnetoelektryczny z wyprowadzonym na zewnątrz obudowy przyciskiem odłączającym (za naciśnięciem) bocznik. Czułość miernika wynosi 2 mA bez bocznika, z bocznikiem zaś — 6 mA.

Autotransformator

Autotransformator zasilający całe urządzenie został nawinięty na rdzeniu o przekroju 9 cm². Dostarcza on napięć żarzenia oraz napięcia anodowego pobieranego wprost z odczepów na uzwojeniu sieciowym. Dodatkowe uzwojenie dostarcza napięcia 2 V potrzebnego do sprawdzania wpływu napięcia siatki sterującej na prąd anodowy.

* * *

Po opisaniu części składowych przyrządu przystąpię do omówienia działania układu przy poddawaniu lamp poszczególnym próbom. Wszystkie próby przeprowadzamy przy lampie wstawionej do podstawki i wtyczkach wetkniętych do gniazdek według karty-szablonu.

Próba na zwarcie

Pierwszą z kolei jest próba na zwarcie. Wykonuje się ją przy lampie podłączonej wg szablonu i przełączniku P_1 w pozycji „a". Jeśli w lampie występuje groźne dla miernika zwarcie, neonówka zajarzy się nawet przy oporności zwarcia ok. 2 MΩ.

Próba włókna grzejnego

Stwierdziwszy, że neonówka nie jarzy się (a więc zwarcia w lampie nie ma), sprawdzamy całość włókna grzejnego. W tym celu przerzucamy przełącznik P_3 z pozycji „a" do pozycji „b". Przy nieuszkodzonym włóknie neonówka powinna się jarzyć jasnym światłem.

Próba emisji

Jeśli neonówka będzie się jarzyć, możemy przerzucić przełącznik błyskawiczny P_1 w pozycję „b", a przełącznik P_3 w pozycję „a". W pozycji tej przełącznik P_1 włącza miernik i napięcie anodowe w obwód anody, zaś przełącznik P_3 napięcie żarzenia. Po rozgrzaniu się katody, porównujemy prąd anodowy badanej lampy z wartością podaną na karcie-szablonie. Próby emisji dokonujemy w układzie diody, gdzie siatki sterujące lampy połączone są przez przełącznik P_3 z katodą, zaś pozostałe siatki z anodą.

Próba na nachylenie charakterystyki

Próby tej dokonujemy przez przerzucenie przełącznika P_3 w pozycję „c". W ten sposób siatka sterująca otrzyma względem katody ujemne przedpięcie 2 V i prąd anodowy powinien zmaleć. Jeśli w badanej lampie występuje zwarcie katody z siatką sterującą — zasygnalizuje nam je żarówka włączona w obwód tej siatki. Oczywiście, powyższa próba nie da nam obrazu charakterystyki lampy, jednak pozwoli odróżnić dobrą lampę od złej.

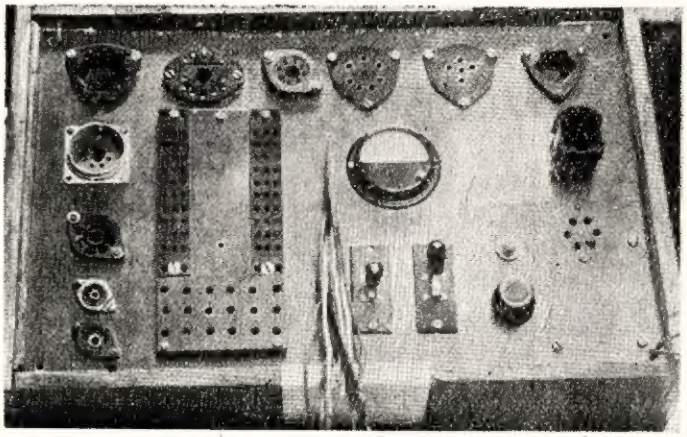
Próby na zwarcie katody z włóknem grzejnym oraz ekranu z anodą

Obu tych prób dokonujemy przez przechylanie przełącznika P_2. W pozycji „b" przełącznika sprawdzamy, obserwując miernik, czy ekran nie jest zwarty z anodą, zaś w pozycji „c" — czy katoda nie jest zwarta z włóknem grzejnym. Przy nieuszkodzonej lampie prąd anodowy powinien zmaleć do zera.

Na zakończenie kilka uwag ogólnych.

Stosowane części powinny być jak najlepszej jakości. Dotyczy to zarówno podstawek jak i przełączników P_1, P_2 i P_3. Styki przełącznika P_3 powinny być podwojone (aby nie uległy szybkiemu zużyciu wskutek iskrzeń). Żarówka w obwodzie siatki to zwykła żarówka od latarki 2,5 V/0,2 A. Jako neonówki użyto zwykłego startera od świetlówki.

Przyrząd zmontowany został na płytce bakelitowej 250 x 400 mm i grubości 5 mm, umieszczonej w drewnianej, zamykanej skrzynce, w kształcie niewielkiej walizki.



Waga przyrządu nie przekracza 5 kg. Widok zewnętrzny przedstawia fotografia.

Karty wykonujemy dla każdego typu lampy oddzielnie, wycinając odpowiednie otwory na wtyczki, w zależności od napięcia żarzenia i napięć anodowych, względnie na dodatkowe elektrody. Na karcie rysujemy układ elektrod, opisujemy dane lampy oraz wartość wychylenia miernika dla lampy nowej. Dla zorientowania się, czy lampa jest jeszcze zdatna do użycia — należałoby mieć jeszcze podane minimalne wychylenie miernika, które oznacza „koniec życia lampy" Miarodajnym dla życia lampy jest pomiar nachylenia charakterystyki. Praktycznie lampę uważa się za niezdatną do dalszego użycia gdy:

w lampach mocy nachylenie spadnie do 70%,

w lampach wzmacniaczy napięciowych spadnie do 70%,

w lampach mieszających nachylenie charakterystyki oscylatora spadnie do 60%,

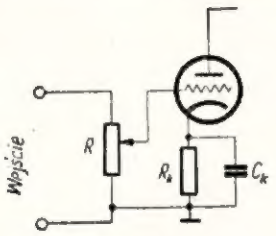
w diodach i lampach prostowniczych prąd wyprostowany spadnie o 20%.

Kierując się tymi wytycznymi można wyskalować w przybliżeniu miernik.

MACIEJ JANKOWSKI

REGULACJA WZMOCNIENIA ZA POMOCĄ UJEMNEGO SPRZĘŻENIA ZWROTNEGO

NAJCZĘŚCIEJ stosowany stopień regulacji wzmocnienia (siły głosu) we wzmacniaczach m.cz. przedstawiony jest schematycznie na rysunku 1. W układzie tym siatka lampy pierwszego stopnia wzmacniacza sterowana jest jedynie częścią napięcia wejściowego. Wielkość tego napięcia regulowana jest przez zmianę położenia suwaka potencjometra R. Nie trudno tu o przesterowanie wzmacnia-



Rys. 1.

cza, co prowadzi do jego przeciążenia i znacznych zniekształceń odbioru. Dlatego regulację taką przeprowadza się zawsze na wejściu wzmacniacza. Poza tym układ ten wykazuje zależność regulacji napięcia od częstotliwości ze względu na bocznikujące działanie pojemności wejściowych lampy.

Istnieje inny sposób regulacji wzmocnienia we wzmacniaczach o dużym wzmocnieniu, zapewniający wierne odtwarzanie wzmacnianych dźwięków i duży zakres regulacji wzmocnienia bez obawy przesterowania. Polega on na zastosowaniu regulowanego ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Jak wiadomo, ujemnym sprzężeniem zwrotnym nazywamy przyłożenie części wzmocnionego napięcia zmiennego z powrotem do siatki lampy, przy czym faza tego napięcia jest przeciwna do fazy napięcia wejściowego. W rezultacie wypadkowe napięcie zmienne na siatce jest mniejsze w porównaniu z napięciem wyjściowym w przypadku nie stosowania ujemnego sprzężenia zwrotnego. Wadą ujemnego sprzężenia zwrotnego jest to, że przy jego zastosowaniu uzyskuje się mniejsze wzmocnienia, co z kolei wymaga stosowania większej ilości stopni wzmocnienia lub lamp o dużym wzmocnieniu.

Wielkość ujemnego sprzężenia zwrotnego zależy od wzmocnienia stopnia. Często zdarza się, że wzmocnienie stopnia zmienia się, np. przy wzmacnianiu sygnałów o znacznie różniących się częstotliwościach (wzmacniacze szerokopasmowe). Zmienia się więc również napięcie ujemnego sprzężenia zwrotnego. Przy spadku wzmocnienia napięcie to maleje, a więc wzmocnienie automatycznie zwiększa się. Załóżmy na przykład, że wzmacniacz o wzmocnieniu $K = 20$ daje na wyjściu napięcie $U_w = 60$ V. Aby we wzmacniaczu bez ujemnego sprzężenia zwrotnego otrzymać na wyjściu napięcie $U_w = 60$ V, na wejście tego wzmacniacza należy przyłożyć napięcie:

$$U = \frac{U_w}{K} = \frac{60}{20} = 3 \text{ V}$$

Przypuśćmy teraz, że we wzmacniaczu tym stosujemy ujemne sprzężenie zwrotne. Jeśli np. napięcie ujemnego sprzężenia zwrotnego U_s równe jest 10 % napięcia wyjściowego

$$U_s = 0{,}1U_w = 0{,}1 \cdot 60 = 6 \text{ V}$$

wtedy dla otrzymania na wyjściu napięcia $U_w = 60$ V do siatki należy przyłożyć napięcie

$$U' = U + U_s = 3 + 6 = 9 \text{ V}$$

gdzie U' — napięcie wejściowe przy zastosowaniu ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Załóżmy, że wzmocnienie stopnia spadło (np. wskutek znacznej zmiany częstotliwości wzmacnianych sygnałów) do 10. Aby więc we wzmacniaczu bez ujemnego sprzężenia zwrotnego otrzymać na wyjściu $U_w = 60$ V, na wejściu stopnia musi wystąpić napięcie:

$$U = \frac{U_w}{K} = \frac{60}{10} = 6 \text{ V}$$

Przy zastosowaniu ujemnego sprzężenia zwrotnego o napięciu

$$U_s = 0{,}1U_w = 0{,}1 \cdot 60 = 6 \text{ V},$$

na wejście stopnia należy przyłożyć napięcie

$$U' = U + U_s = 6 + 6 = 12 \text{ V}.$$

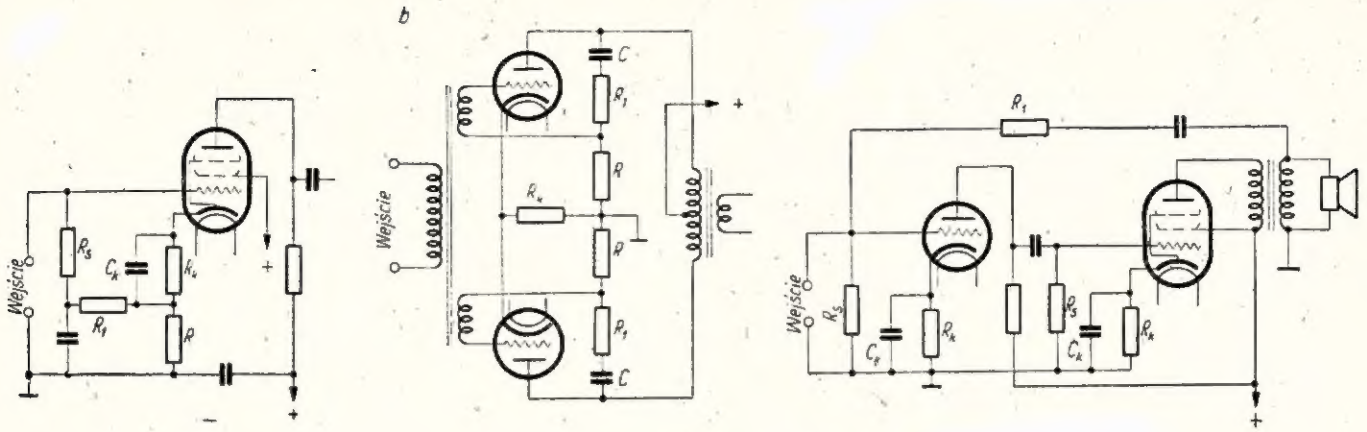
Wzmocnienie stopnia z ujemnym sprzężeniem zwrotnym wynosi w pierwszym przypadku $\frac{60}{9} = 6{,}66$ a w drugim $\frac{60}{12} = 5$. Przy użyciu ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmocnienie stopnia spada w drugim przypadku o 25%. Bez ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmocnienie spada z 20 na 10, a więc o 50%.

Ujemne sprzężenie zwrotne stara się zatem utrzymać stałą wartość wzmocnienia. Zmniejszone zostają więc zniekształcenia liniowe (wynikające z różnego wzmacniania sygnałów o różnych częstotliwościach).

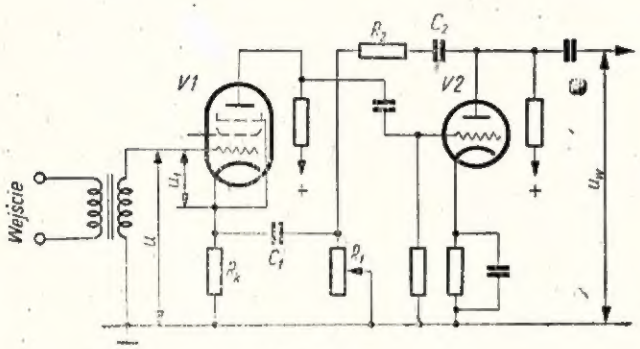
Ujemne sprzężenie zwrotne zatem zmniejsza również zniekształcenia nieliniowe. Wynikają one z nieprostoliniowego przebiegu charakterystyki anodowo-siatkowej lampy i sprawiają, że kształt krzywej napięcia na wyjściu wzmacniacza jest inny niż kształt krzywej napięcia wejściowego. Wobec tego napięcie wyjściowe zawiera szereg harmonicznych nie występujących w napięciu wejściowym. Zniekształcenia nieliniowe wywołane są obecnością tych harmonicznych w krzywej napięcia wyjściowego. Wszystkie te harmoniczne zawiera również napięcie ujemnego sprzężenia zwrotnego. Ponieważ jednak jest ono w stosunku do napięcia wejściowego w przeciw-fazie, w rezultacie osłabia również amplitudy tych harmonicznych, zmniejszając tym samym zniekształcenia nieliniowe.

Na rys. 2 przedstawiono sposoby uzyskiwania ujemnego sprzężenia zwrotnego. W układzie na rys. 2a napięcie ujemnego sprzężenia zwrotnego występuje na oporniku R. Opornik R_k służy do otrzymania stałego ujemnego napięcia siatki. Kondensator C_k bocznikuje ten opornik dla składowej zmiennej małej częstotliwości. Ze schematu wyraźnie widać, że napięcie na oporniku R jest w przeciwfazie w stosunku do napięcia siatki.

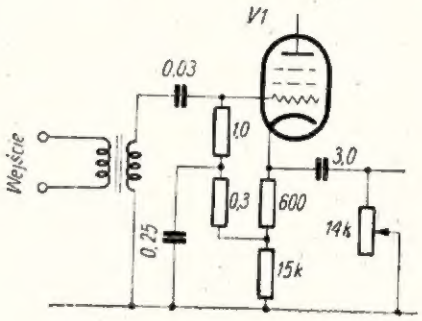
Rys. 2b przedstawia sposób otrzymania ujemnego sprzężenia zwrotnego we wzmacniaczu przeciwsobnym. Napię-



Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

cie ujemne sprzężenia zwrotnego występuje tu na opornikach R. W układzie tym obie połówki wtórnego uzwojenia transformatora wejściowego nie mogą być bezpośrednio połączone. Ujemne napięcie siatkowe uzyskuje się na oporniku R_k.

Napięcie ujemnego sprzężenia zwrotnego można również uzyskać z obwodu anodowego tego samego stopnia, lub też poprzez kilka stopni, jak na rys. 2c. W tym przypadku napięcie ujemnego sprzężenia zwrotnego z transformatora wyjściowego przykłada się nie na siatkę lampy zasilającej ten transformator, lecz na siatkę lampy poprzedzającej. Napięcie to rozkłada się potencjometrycznie na opornik upływowy siatki R_s i opornik R_1. Opornik ten zmiejsza więc napięcie ujemnego sprzężenia zwrotnego. W przypadku stosowania ujemnego sprzężenia zwrotnego poprzez kilka stopni istnieje możliwość wzbudzenia się drgań w układzie. Zjawisko to wystąpi wówczas, gdy faza napięcia sprzężenia zwrotnego będzie dla pewnych częstotliwości zgodna z fazą napięcia zmiennego na siatce, czyli, gdy ujemne sprzężenie zwrotne zmieni się na dodatnie. Dlatego też nie zaleca się stosowania ujemnego sprzężenia zwrotnego obejmującego więcej niż dwa stopnie.

Z powyższych rozważań wynika, że wprowadzenie do układu wzmacniacza regulowanego ujemnego sprzężenia zwrotnego pozwala na regulację wzmocnienia w szerokim zakresie bez obawy powstania zniekształceń i przeciążenia wzmacniacza.

Rys. 3 przedstawia schemat wzmacniacza, w którym do regulacji wzmocnienia zastosowano regulowane ujemne sprzężenie zwrotne. W układzie tym napięcie zmienne na siatce sterującej lampy V1 zmienia się przez wprowadzenie w obwód tej siatki mniejszej lub większej wartości napięcia ujemnego sprzężenia zwrotnego. Napięcie to otrzymywane jest w następujący sposób: część składowej zmiennej m.cz. prądu anodowego lampy V2 płynąc przez kondensator C_2, opornik R_2 i potencjometr R_1, wywołuje na nim pewien spadek napięcia. Napięcie to poprzez kondensator C_1 włączone jest (od strony katody) na siatkę lampy V1. Stanowi ono właśnie wykorzystywane do regulacji wzmocnienia napięcie ujemne sprzężenia zwrotnego. W stosunku do napięcia wejściowego jest ono w przeciwfazie. Wskutek tego napięcie U_1 występujące między siatką a katodą lampy V1 będzie mniejsze od napięcia U. Zmieniając wartość opornika R_1, zmieniamy wielkość ujemnego sprzężenia zwrotnego (napięcie U) i w ten sposób regulujemy wzmocnienie. Przy zwiększaniu wielkości R_1 napięcie ujemnego sprzężenia zwrotnego przyłożone do siatki lampy V1 zwiększa się, w związku z czym wzmocnienie maleje. Zmniejszaniu wzmocnienia przy zwiększaniu ujemnego sprzężenia zwrotnego towarzyszy zmniejszanie się szumów i zniekształceń.

Inną ważną cechą tego rodzaju regulacji jest to, że nie ma obawy przeciążenia pierwszej lampy przy zmianie w bardzo szerokich granicach (w przybliżeniu w stosunku 1 : 3000) napięcia wejściowego.

Wprowadzając w obwód regulatora elementy bierne L i C można uzyskać „fizjologiczną" regulację siły głosu, odpowiadającą przebiegowi krzywych czułości ucha na różnych poziomach siły głosu.

Praktyczny układ wejścia wzmacniacza przedstawiony jest na rys. 4. Ujemne napięcie siatki zdejmuje się tylko z części opornika katodowego (pełne napięcie występujące na tym oporniku byłoby za duże).

Jako lampę V1 można stosować pentodę 6J7, a jako V2 — triodę 6C5.

Cały obwód sprzężenia zwrotnego należy starannie ekranować.

MARIAN KLOZA
ANDRZEJ MIELNICKI

PRZEGLĄD UKŁADÓW GRID-DIP-METRA

(Uniwersalny przyrząd dla radioamatorów *)

W DOTYCHCZASOWEJ praktyce amatorskiej dotkliwie odczuwano brak podręcznego miernika częstotliwości. Jeżeli przy pomiarze częstotliwości radiostacji nadawczej można się było posłużyć miernikiem absorpcyjnym — to już pomiar częstotliwości własnej obwodu rezonansowego w odbiorniku — bez demontażu układu — był niemożliwy. Strojenie obwodów w.cz. przeprowadzało się tylko za pomocą generatora, a i tu zachodziła obawa dostrojenia się do częstotliwości harmonicznej. Nic więc dziwnego, że coraz większą popularność zdobywa układ zwany Grid-Dip-Metrem, który mimo swej prostoty, rozwiązuje wymienione problemy.

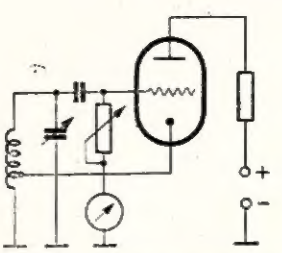
Grid-Dip-Meter jest niejako odwróconym układem absorpcyjnego miernika częstotliwości, który — jak wiadomo — pobiera energię z obwodu rezonansowego i wykorzystuje ją do wskazań miernika. Grid-Dip-Meter natomiast — pobudza obwód rezonansowy. W stanie niepobudzonym może on także spełniać rolę absorpcyjnego miernika częstotliwości, przy czym w pierwszym przypadku wskazania miernika wykażą minimum (pobór mocy przez obwód badany), zaś w drugim — maksimum (pobór mocy z obwodu badanego).

Do wskazań miernika w Grid-Dip-Metrze wykorzystuje się prąd siatki w układzie oscylującym, wielkość którego jest proporcjonalna do energii w obwodzie rezonansowym. Stąd też pochodzi nazwa układu: grid — siatka, dip — wklęśnięcie, wychylenie wskaźnika (z angielskiego). Oczywiście, prosty Grid-Dip-Meter nie może służyć do dokładnego pomiaru częstotliwości, gdyż jako przyrząd podręczny nie daje się wykonać zbyt stabilnie. Ponadto stałość częstotliwości zależy od stopnia sprzężenia z obwodem mierzonym.

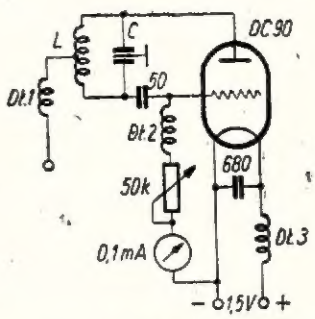
Rys. 1 przedstawia zasadniczy układ Grid-Dip-Metra, tzw. układ „eco". Mimo, iż dobór układu oscylatora jest w zasadzie obojętny, najkorzystniejszym w praktyce okazuje się „eco". a także układy Colpitts'a i Hartley'a. Układy te są proste i dobrze generują. Projektując obwód rezonansowy, kierujemy się żądanym zakresem częstotliwości. Opornik siatki powinien być regulowany dla doboru maksymalnego wychylenia wskaźnika.

Na rys. 2 pokazany jest układ stosowany w zakresie fal ultrakrótkich. Oscylator pracuje tu w układzie Colpitts'a. Zastosowana lampa DC90 jest lampą bateryjną, dobrze pracującą w zakresie fal metrowych. Dławiki powinny posiadać indukcyjność około 1 μH.

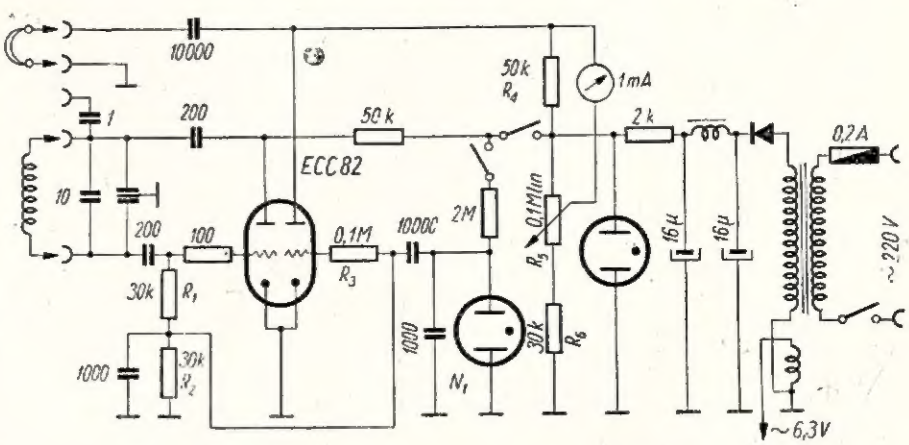
Rys. 3 pokazuje bardziej rozbudowany układ o uniwersalnym zastosowaniu. Użyta tu podwójna trioda ECC82 może być zastąpiona lampą 6SN7 lub podobną. Pierwsza trioda lampy pracuje w układzie generatora Colpitts'a, druga zaś — jako woltomierz lampowy prądu stałego, dzięki któremu oszczędzamy drogiego czułego wskaźnika (wystarcza tu przyrząd 1 mA). Woltomierz prądu stałego pracuje w układzie mostka, którego gałęzie stanowią: oporność wewnętrzna triody ϱ_a oraz oporniki R_4, R_5, R_6. Równowaga mostka jest spełniona dla zależności $\varrho_a \cdot R_5 = R_4 \cdot R_6$, którą dobieramy za pomocą potencjometra R_5. Zmiana napięcia siatki powoduje zmianę oporności wewnętrznej lampy ϱ_a, co pociąga za sobą zachwianie równowagi mostka i odpowiednie wychylenie wskaźnika. Konieczne do sterowania mostka napięcie stałe czerpiemy z części opornika upływowego siatki pierwszej triody. Wielka częstotliwość jest odprowadzana kondensatorem 1000 pF. Sprzężenie z mierzonym obwodem rezonansowym dokonuje się indukcyjnie (cewką L lub kondensatorem 1 pF) bezpośrednio do obwodu. Napięcie stałe jest oddzielone pojemnością od obwodu rezonansowego. Dla uniknięcia drgań pasożytniczych zastosowano w siatce pierwszej triody opornik 100 Ω.



Rys. 1. Zasadniczy układ Grid-Dip-Metra



Rys. 2. Układ dla UKF



Rys. 3. Uniwersalny Grid-Dip-Meter

Drgania relaksacyjne wytwarzane przez neonówkę N_1 mogą służyć do badania stopni m.cz. odbiornika (wyjście z gniazda słuchawek); można też nimi modulować napięcie sinusoidalne generatora (w siatce sterującej, poprzez kondensator 1000 pF).

Tak więc układ ten można stosować jako:

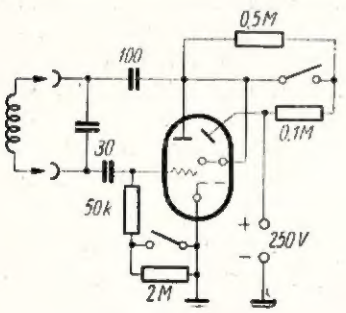
— Grid-Dip-Meter,

— absorpcyjny miernik częstotliwości,

— generator sygnałowy z modulacją lub bez,

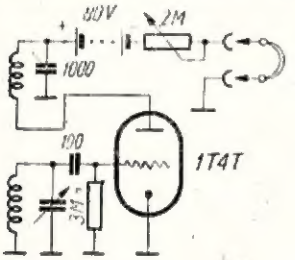
— generator akustyczny o stałej częstotliwości.

Rys. 4 przedstawia układ Grid-Dip-Metra z magicznym okiem wykorzystanym jako oscylator i wskaźnik.



Rys. 4. Grid-Dip-Meter na „magicznym oku"

Lampy serii Noval EM80 i 85 są tu specjalnie wygodne, gdyż optyczny wskaźnik mają umieszczony z boku i mogą swobodnie oscylować do częstotliwości 250 MHz (poniżej 40 MHz należy stosować układy oscylatora z indukcyjnym sprzężeniem zwrotnym). Przy zwartym podwójnym wyłączniku układ pracuje jako Grid-Dip-Meter, a drgający oscylator powoduje zmniejszenie się kąta cienia. Rozwarcie wyłącznika powoduje zerwanie

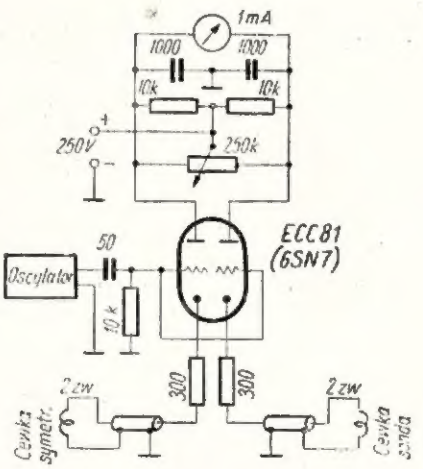


Rys. 5. Grip-Dip-Meter ze wskaźnikiem akustycznym

drgań wskutek zmniejszenia napięcia anodowego i układ może pracować jako absorpcyjny miernik częstotliwości. Sprzęgając przyrząd z obwodem oscylującym otrzymamy dzięki detekcji zmniejszenie kąta cienia.

Układ na rys. 5 przedstawia Grid-Dip-Meter ze wskaźnikiem akustycznym. Jest to odbiornik reakcyjny z bardzo silnym indukcyjnym sprzężeniem zwrotnym. Zbliżenie obwodu rezonansowego o identycznej częstotliwości zmienia częstotliwość wygaszania, co przejawi się w słuchawkach jako zmiana tonu.

Układ z rys. 6 wykazuje wiele cech dodatnich w porównaniu ze zwykłym Grid-Dip-Metrem. Jeżeli częstotliwość generatora wewnętrznego w tym

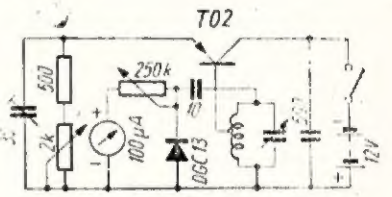


Rys. 6. Układ stabilnego Drid-Dip-Metra z sondą

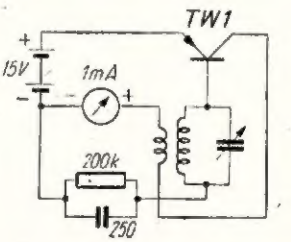
układzie odpowiada częstotliwości rezonansowej badanego obwodu, wskazówka wskaźnika (normalnie w położeniu zerowym) wychyli się gwałtownie. Z uwagi na symetrię układu zmiana napięcia w.cz. generatora nie powinna mieć wpływu na wychylenie wskazówki. Dalszą zaletę stanowi system ruchomej cewki-sondy, dzięki której całość urządzenia może być zbudowana masywnie i stabilnie. Aby otrzymać idealną symetrię układu wskaźnika, stosujemy cewkę symetryzującą, która równoważy działanie sondy. Cewka-sonda i cewka symetryzująca posiadają po dwa zwoje i średnicę około 25 mm, a każda z nich jest podłączona do katody za pomocą 30—50 cm odcinków kabla koncentrycznego. Układ oscylatora może być dowolny.

Przez zastosowanie tranzystorów możliwe jest dalsze ulepszenie Grid-Dip-Metrów, co wynika z mniejszych rozmiarów i bardziej dogodnego zasilania. Oczywiście, nazwa Grid-Dip-Meter jest tu już nieścisła, gdyż tranzystor nie posiada siatki.

Rys. 7 przedstawia Dip-Meter wykonany na tranzystorze ostrzowym. Wskazanie następuje tu przez pomiar amplitudy napięcia generatora tranzystorowego, która maleje przy dostrojeniu do częstotliwości własnej badanego obwodu rezonansowego. Aby wskazanie było możliwie wyraźne, obwód rezonansowy generatora powinien mieć dużą dobroć; dlatego też pracujemy na odczepie. Trymer 30 pF służy do doboru optymalnych warun-



Rys. 7. Układ na tranzystorze ostrzowym



Rys. 8. Grid-Dip-Meter na tranzystorze warstwowym

ków generacji. Maksymalną moc otrzymujemy przez regulację emitera potencjometrem 2 kΩ.

Układ z rys. 8 pracujący na tranzystorze warstwowym jest odpowiednikiem generatora Meissnera. Dostrojenie do rezonansu powoduje zmianę prądu kolektora, którą rejestruje wskaźnik.

Podane wyżej układy są wykonane na polskich tranzystorach. Posiadają one zasadniczą wadę: małą częstotliwość graniczną, uniemożliwiającą ich pracę w zakresie fal krótkich (bardzo aktualne dla amatorów). Musimy więc jeszcze poczekać, do czasu aż jakość tranzystorów naszej produkcji osiągnie wyższy poziom, a same tranzystory zostaną uprzystępnione szerokiemu ogółowi radioamatorów.

---

*) Niniejsze opracowanie oparte jest na artykule Karola H. Schuberta, drukowanym w mies. „Radio und Fernsehen". Potraktowaliśmy je w skrócie, pomijając mniej ważne szczegóły i rozpatrując układy pod kątem widzenia naszego użytkownika; w związku z tym przyjęto w układach lampy dostępne na naszym rynku oraz tranzystory i diody germanowe polskiej produkcji. *Przyp. aut.*

Inż. *ANTONI BILIŃSKI*

WZMACNIACZ GRAMOFONOWY „KAROLINKA"

ZAKŁADY Wytwórcze Aparatów Telefonicznych w Łodzi uruchomiły niedawno produkcję gramofonów ze wzmacniaczem. Całe to urządzenie nazwano „Karolinką". Wygląda ono estetycznie, gra zadowalająco, to też nabywcy tym razem są z niego zadowoleni. Piszę „tym razem", bo pierwszy gramofon typu GE-53 produkcji tychże Zakładów przysporzył użytkownikom niemało kłopotu.

„Karolinka" jest wyposażona w gramofon nowego typu GE-56, opracowany przez kilku zdolnych inżynierów i techników Biura Konstrukcyjnego Z.W.A.T.

Całość zasilana jest prądem zmiennym 50 Hz, z możliwością przełączania na 120 V/220 V.

Rysunek 1 przedstawia widok wzmacniacza z podniesioną pokrywą, pod którą umieszczony jest gramofon. Na talerzu widać krążek centrujący, przewidziany dla odgrywania płyt 45 obr./min. Dla płyt 78 i 33⅓ obr./min krążek ten zdejmuje się. Obok gramofonu, na tej samej płycie znajduje się gniazdo umożliwiające podłączenie dodatkowego głośnika.

W lewej, wyższej części pudła widać gałkę potencjometra z wyłącznikiem dla regulowania siły głosu oraz gałkę potencjometra barwy głosu.

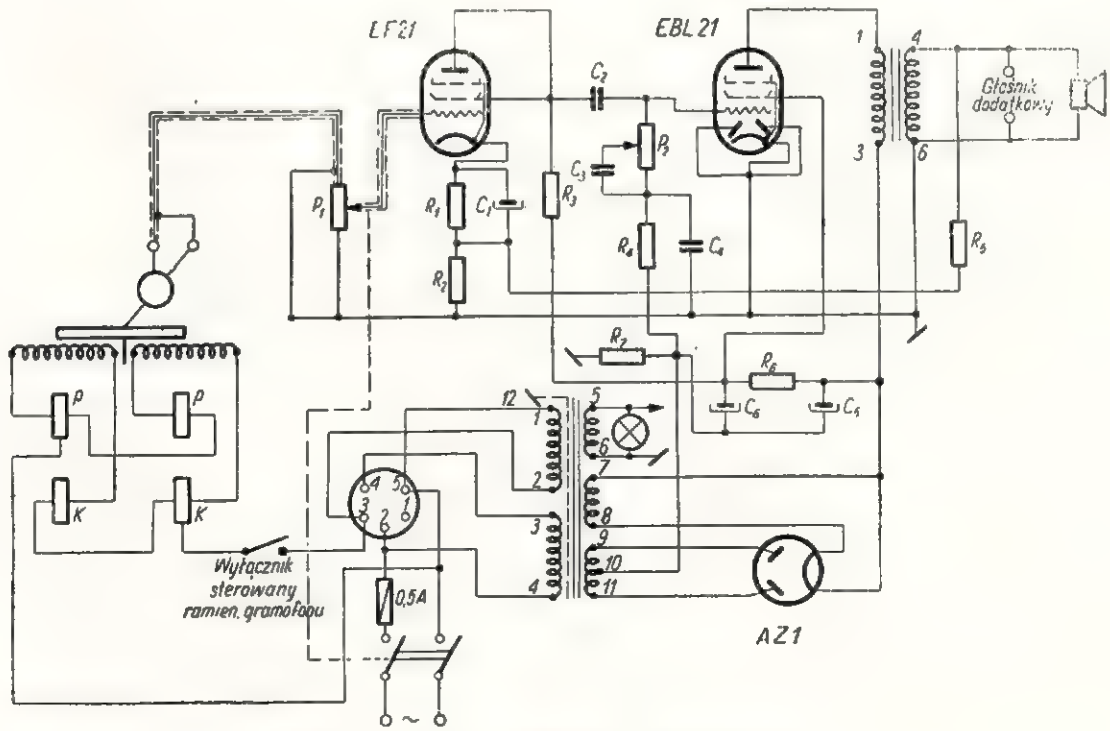
Za tkaniną dekoracyjną znajduje się głośnik o mocy ok. 1,5 W.

Omówienie schematu ideowego przedstawionego na rys. 2 zaczniemy od przełączenia napięcia sieci 120 V/220 V. Przełącznikiem grupowym łączy się sekcje uzwojenia transformatora sieciowego, zależnie od napięcia — szeregowo lub równolegle, oczywiście z zachowaniem kierunku amperozwojów magnesujących. Dla uzyskania różnych szybkości talerza gramofonu przełącza się cewki silnika dołączonego do części 120-woltowej uzwojenia sieciowego transformatora.

Rys. 1. Widok „Karolinki"

Wzmacniacz wykonany na lampie EF21 i EBL21, z tym, że EF21 pracuje jako trioda. Wzmocnienie jest wystarczające, gdyż wkładka krystaliczna daje dużą SEM (rzędu 0,5 do 1 V).

Dzięki odpowiednio dobranemu sprzężeniu zwrotnemu (stosunek R_1 do R_2) utrzymuje się charakterystykę przenoszenia w pasmie 100—6000 Hz, względnie liniową przy największych zniekształceniach nieliniowych do 10%. Dla zasilania lampy EBL21 wykorzystano układ, w którym napięcie stałe na anodę EBL21 dochodzi bez filtracji wprost przez transformator wyjściowy. Filtr C_5, R_5 i C_6 pracuje



Rys. 2. Schemat elektryczny „Karolinki"

tylko dla napięć siatki pomocniczej w lampie EBL21 oraz dla anody połączonej z siatką pomocniczą lampy EF21. Poziom przydźwięku jest przy tym niezbyt wielki.

Reasumując zalety „Karolinki" należy stwierdzić, że jest ona urządzeniem przyjemnym dla amatora muzyki z płyt, natomiast wytwórcy należałoby podszepnąć, że identyczną, a tańszą i lżejszą „Karolinkę" możnaby zbudować na lampach serii „U", co wyeliminowałoby transformator sieciowy, lecz niestety, skomplikowało przełączanie gramofonu z napięcia 120 V na 220 V. Jest to jednakże problem, jak się zdaje, możliwy do rozwiązania.

Dane techniczne dla części składowych

R_1 = 3 kΩ 0,5 W ± 10%
R_2 = 50 kΩ 0,5 W ± 10%
R_3 = 200 kΩ 1,0 W ± 20%
R_4 = 200 kΩ 0,25 W ± 20%
R_5 = 500 kΩ 0,5 W ± 10%
R_6 = 4 kΩ 1,0 W ± 10%
R_7 = 200 Ω 1,0 W ± 10%

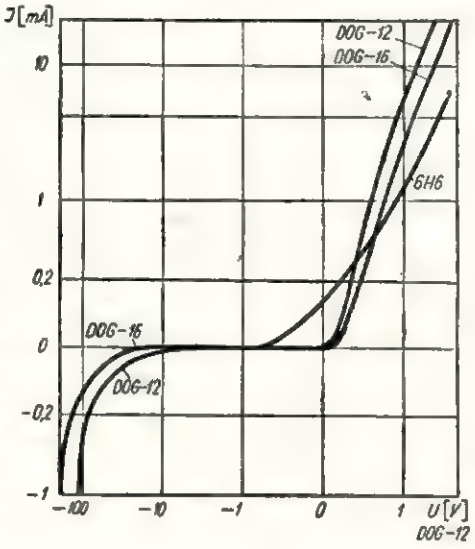
P_1 = 500 kΩ potencjometr logarytm. z wył.
P_2 = 500 kΩ „ liniowy
C_1 = 10 ÷ 50 μF 30/35 V kondens. elektrolityczny
C_2 = 10 TpF 500/1500 V ± 20% rurkowy
C_3 = 20 TpF 500/1500 V ± 20% „
C_4 = 0,1 μF 500/1500 V ± 20% „
C_5 } 16 + 16 μF
C_6 } 450/500 V kondensat. elektrolityczne

JAN LEWKO

DIODY KRYSTALICZNE KRAJOWEJ PRODUKCJI

NINIEJSZY artykuł ma na celu poinformowanie ogółu radioamatorów o naszych osiągnięciach w zakresie produkcji diod germanowych (niektóre ich typy pojawiły się już w sprzedaży rynkowej), a ponadto omówienie ich właściwości, parametrów oraz typowego zastosowania w układach radioamatorskich.

Diody krystaliczne są w zasadzie opornikami (dwójnikami), oporność których zależy od kierunku i wielkości prądu, sama zaś nazwa „diody" utrzymała się jednak ze względu na spełnianie przez nie funkcji podobnych (a nawet identycznych) do tych, jakie spełniają diody próżniowe. W porównaniu do tych ostatnich, a także do prostowników selenowych i kuprytowych, diody krystaliczne wykazują szereg zalet, dzięki którym skutecznie z nimi konkurują. Tak więc diody krystaliczne już przy napięciu sygnału 0,1 V odznaczają się małą opornością wewnętrzną, znacznie mniejszą od oporności wewnętrznej najlepszych diod próżniowych. Ich charakterystyka napięciowo-prądowa (rys. 1) posiada ostre załamanie w punkcie zerowym układu osi współrzędnych, podczas gdy diody próżniowe charakteryzują się znacznym, tzw. napięciem i prądem „wybiegowym". Diody krystaliczne nie wymagają żarzenia, nie pobierają więc na nie mocy; odpada tu czas potrzebny na rozgrzewanie; nie wnoszą dodatkowych zakłóceń sieciowych. Ich bardzo mała pojemność przejściowa (znacznie mniejsza od 1 pF dla diod ostrzowych) sprawia, że charakterystyka częstotliwościowa jest płaska aż do setek MHz. Są małe, zwykle z giętkimi wyprowadzeniami do bezpośredniego wlutowania w układ, nie potrzebują więc podstawek ani



Rys. 1. Charakterystyki diod DOG—12 i DOG—16 oraz diody próżniowej 6H6

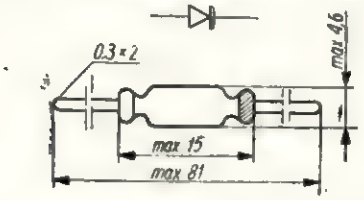
specjalnych umocowań. Wreszcie czas pracy jest bardzo długi: ∞ 4000÷5000 godzin (dla diod próżniowych — 800 ÷ ÷1000 godzin).

Pod względem użytego do ich produkcji materiału półprzewodnikowego rozróżnia się dwa typy diod: krzemowe i germanowe. Te dwa pierwiastki są, jak dotychczas, podstawowymi w całej technice półprzewodnikowej. Diody krzemowe, przeznaczone do pracy przy stosunkowo małych napięciach, są w porównaniu z diodami germanowymi znacznie czulsze przy detekcji słabych sygnałów, ale i bardzo wrażliwe na nieco wyższe napięcia zwrotne. Diody pracujące przy trochę wyższym napięciu są wykonywane z germanu. Pierwiastek ten, szary, twardy i kruchy metal, ma oporność właściwą miliony razy większą niż miedź. Oporność ta w dużym stopniu zależy od znikomych nawet ilości domieszek arsenu (As), antymonu (Sb), indu (In) i innych, odgrywających w technologii elementów półprzewodnikowych zasadniczą rolę. Niezwykłą właściwością germanu jest jego wytrzymałość na wysokie napięcie zwrotne. Są już diody wytrzymujące 400 V napięcia zwrotnego, a wyniki prac laboratoryjnych notują wytrzymałość przekraczającą nawet 600 V.

Istota zjawiska jednostronnej przewodności germanu jest dość skomplikowana. Przyjęta ogólnie hipoteza mówi, że może on odznaczać się dwoma rodzajami przewodności: elektronową, gdy w krysztale są w nadmiarze elektrony i „dziurową", gdy niektórym atomom kryształu brakuje po elektronie. W tym ostatnim przypadku sąsiednie atomy mogą wymieniać elekrony i w ten sposób „dziura" — brak elektronu w atomie — może posuwać się zgodnie z polem elektrycznym w krysztale. Rodzaj przewodności określa kierunek, w którym dioda przepuszcza prąd; elektronowa przewodność powoduje przepływ prądu w kierunku metal-german (elektrony w krysztale z dodatnim napięciem na metalowym ostrzu zostają przyciągnięte do tego ostrza i z łatwością na nie przechodzą; przy zmianie kierunku napięcia elektrony są odpychane od ostrza, wobec czego nie mogą przejść do siatki kryształu), natomiast dziurkowa — powoduje przepływ prądu w kierunku german-metal.

Tablica 1

ZASADNICZE DANE TECHNICZNE
w temperaturze otoczenia +20°C



Rys. 2. Diody typu DOG—11 — DOG—22

Typ diody	Maks. wartość nap. zwrotnego (V)	Nap. zwrotne przebicia (V)	Maks. wartość prądu zwrotn. przy maks. nap. zwrotnym (μA)	Min. wartość prądu w kierunku przewodzenia przy nap. + 1V (mA)	Maks. prąd średn. (mA)	Maks. szczyt. wartość prądu (mA)	Prąd udarowy w czasie ≤ 1 sek. (mA)
DOG 11*)	30	> 45	100	1	16	50	> 150
DOG 12			500	5			
DOG 13			800	10			
DOG 14			800	15			
DOG 15*)	50	> 65	100	1	16	50	> 150
DOG 16			500	5			
DOG 17			800	10			
DOG 18	75	> 90	100	1	16	50	> 150
DOG 19			500	5			
DOG 20			800	10			
DOG 21	100	> 120	500	1	16	50	> 150
DOG 22			800	5			

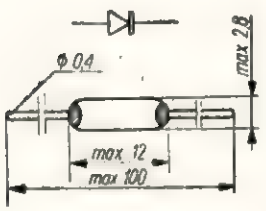
*) Przy stosowaniu w detektorze stosunku — diody o jednakowych charakterystykach są dobierane parami.

Obecnie mamy dwa rodzaje diod germanowych, zasadniczo różniących się od siebie: diody ostrzowe, w których prostowanie zachodzi w cienkiej warstewce germanu przylegającej do ostrza oraz diody warstwowe, w których prostującą częścią jest elektronowo-dziurkowe lub dziurkowo-elektronowe przejście w krysztale germanu. Te dwa typy diod skrajnie różną się od siebie właściwościami detekcyjnymi i prostującymi. Diody ostrzowe, o powierzchni kontaktu rzędu kilku μ^2 mają bardzo małą pojemność przejściową (0,2—0,4 pF), stworzoną głównie pojemnością doprowadzeń. Pojemność diod warstwowych jest rzędu kilkudziesięciu (50—100 pF), co ogranicza ich stosowanie tylko do pracy przy małych częstotliwościach (do ok. 100 kHz). Z drugiej strony diody ostrzowe z powodu właśnie małej powierzchni kontaktu nie mogą być silniej obciążone prądem (najwyżej do 10 mA), podczas gdy diody warstwowe przepuszczają znaczny prąd (300—1000 i więcej mA). Dlatego diody ostrzowe są stosowane w zasadzie jako diody detekcyjne, a diody warstwowe — jako diody mocy.

Do wad diod krystalicznych należy zaliczyć przede wszystkim ich wrażliwość na temperaturę. Normalnie pracują

Tablica 2

ZASADNICZE DANE TECHNICZNE
w temperaturze otoczenia +20°C

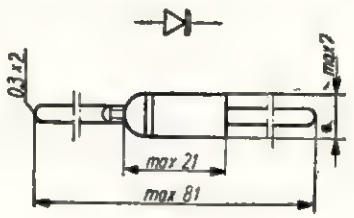


Rys. 3.

Typ diody	Maks. wartość napięcia zwrotn. (V)	Maks. wart. prądu zwr. przy maks. nap. zwrot. (mA)	Min. wartość prądu w kier. przew. przy nap. + 1 V (mA)	Oznaczenie typu (kolor)
DOG—51	10	250	2	zielony
DOG—52		250	10	żółty
DOG—53	30	100	2	brązowy
DOG - 54		500	5	niebieski
DOG—55	50	250	2	pomarańcz.
DOG—56		500	5	szary
DOG—57	75	500	2	biały
DOG—58	100	500	2	czarny

Tablica 3

ZASADNICZE DANE TECHNICZNE
w temperaturze otoczenia +20°C



Rys. 4.

Typ	Maks. wartość napięcia zwrotnego (V)	Maks. wartość prądu zwrotnego przy maks. napięciu zwrotnym (mA)	Nominalny prąd średni w kierunku przewodzenia (mA)	Maks. spad. napięcia przy przepływie nominalnego prądu średn. (V)
DZG—1	50	0,5	300	0,5
DZG—2	100	0,5	300	0,5
DZG—3	150	0,5	300	0,5
DZG—4	200	0,5	300	0,5
DZG—5	250	0,3	100	0,3
DZG—6	350	0,3	100	0,3
DZG—7	400	0,5	100	0,3

one w granicach temperatury od —40°C do +50°C. Poniżej —40°C do —50°C diody zmniejszają prąd przewodzenia i zwrotny do 0,7 nominalnej wartości. Przy temperaturze +70°C diody zwiększają prąd przewodzenia o 20%, a prąd zwrotny więcej niż 3-krotnie. Przy obniżeniu do normalnej temperatury (+20°C) parametry diody wracają do normalnych. Jeżeli jednak dioda zostanie ogrzana powyżej +70°C, to parametry jej mogą się zmieniać w sposób nieodwracalny. Dlatego nie należy umieszczać diod w miejscach nagrzewanych, np. blisko transformatorów sieciowych, lamp prostowniczych i mocy, silnie ogrzewających się oporników. Trzeba pamiętać, że miejsce nagrzewane nie powinno być bliżej jak 12—15 mm od diody.

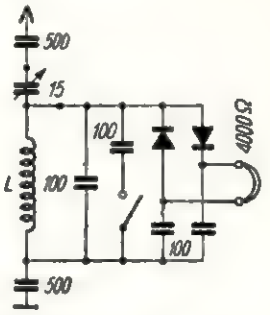
Z innych wad diod należy wymienić właściwe niektórym z nich egzemplarzom „pełzanie prądu" zwrotnego. Normalny prąd zwrotny występuje po 2—4 minutach od momentu włączenia, po deformowaniu się diody. Jednakże w większości urządzeń zjawisko to nie narusza normalnej pracy układu.

Rysunek 2 i tablica 1 podają wymiary i zasadnicze parametry ostrzowych diod germanowych (typy DOG11-DOG22) w normalnym wykonaniu, produkowanych przez Zakład Doświadczalny Przemysłowego Instytutu Elektroniki w Warszawie. Przeznaczone są one zasadniczo do pracy w detekcyjnych układach odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych przy częstotliwościach do 100 kHz i prądzie wyprostowanym do 16 mA.

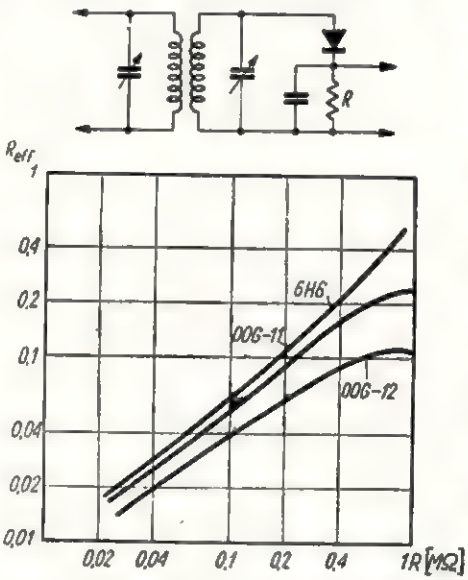
Rysunek 3 i tablica 2 podają te same dane dla diod DOG51-DOG58 w wykonaniu miniaturowym.

Rysunek 4 i tablica 3 podają zasadnicze dane techniczne diod warstwowych germanowych (typ D2G1—D2G2). Są one przeznaczone do pracy w układach prostowniczych przy częstotliwościach do 100 kHz.

Jeżeli chodzi o zastosowanie diod krystalicznych — to w pierwszym rzędzie omówimy użycie ich w odbiorniku detektorowym. Stosując diodę krystaliczną, np. typu DOG11, przy słuchawkach wysokooporowych (4000 Ω) i typu DOG12 przy niskooporowych, przy dużej mocy stacji nadawczych, można uzyskać zupełnie zadawalający odbiór na terenie całej Polski. W pobliżu stacji nadawczych można mieć zapewniony głośny odbiór przy użyciu dostatecznie czułego głośnika. Rzecz jasna — odpada tu kłopot wyszukiwania „czułego" miejsca na kryształku. Szczególne zadowolenie mogą mieć początkujący radioamatorzy, odbierając na falach krótkich dalekie stacje zagraniczne. Schemat odbiornika krótkofalowego, w którym zastosowano detektor dwupółówkowy przedstawiony jest na rys. 5.



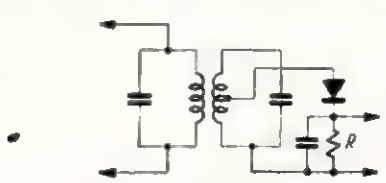
Rys. 5. Schemat odbiornika detektorowego dla fal krótkich. Cewka L ma 6 ÷ 12 zwojów drutu ⌀ 0,8 — 1,2



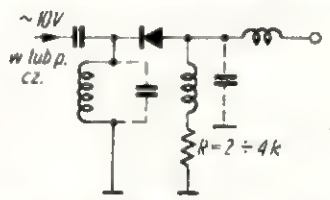
Rys. 6. Zależność oporności wejściowej detektora Reff od oporności obciążenia dla diod ostrzonych DOG—11 i DOG—12 oraz diody próżniowej 6H6

Detekcja sygnałów w. i p. cz. z modulacją amplitudy może być z powodzeniem dokonana na diodach ostrzowych. Pamiętać tu jednak należy, że diody ostrzowe, nawet o najmniejszym prądzie zwrotnym, obciążają obwód rezonansowy znacznie silniej niż dioda próżniowa. Istotną tu więc jest oporność wejściowa detektora. Rys. 6 podaje taką zależność dla diody DOG11 i DOG12 oraz diody próżniowej 6H6 w zależności od wartości opornika obciążającego detektor (R). Dla lepszego dopasowania układu należy stosować odczep w obwodzie w.cz. (rys.7) np. zniżając odczep do połowy uzwojenia cewki p.cz. w odbiorniku heterodynowym tylko dwukrotnie zmniejszamy czułość odbiornika, zaś oporność R będzie czterokrotnie większa. W tych warunkach detektor krystaliczny jest równoważny detektorowi z lampą próżniową. W podobny sposób dioda krystaliczna może pracować w obwodzie ARW tego samego odbiornika. Mniejsze napięcie regulujące wzmocnienie wyrównuje czułość odbiornika w zakresie działania automatyki. W praktyce — dwie diody typu DOG15 wmontowane do odbiornika AGA nie zmieniły warunków pracy tego aparatu.

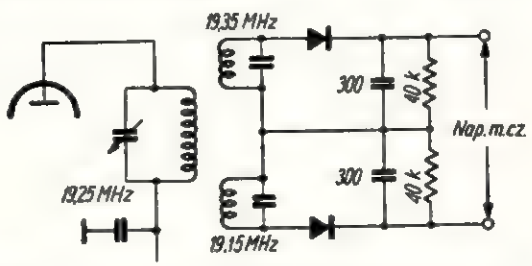
Chociaż w zwykłych odbiornikach radiofonicznych diody krystaliczne ustępują nieco próżniowym, to w zastosowaniu do odbiorników telewizyjnych znacznie je przewyższają. Detektory w torze wizji (rys. 8) obciążone są opornikami o stosunkowo małej wartości (2—4 kΩ). Prąd zwrotny diody krystalicznej nie ma tu znaczenia, natomiast zasadniczej wagi nabiera oporność wewnętrzna diody. W dio-



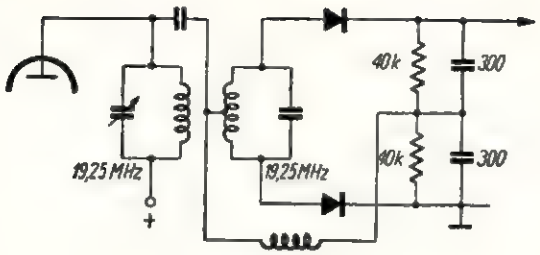
Rys. 7. Odczep w obwodzie p.cz. zmniejsza obciążenie obwodu detektora



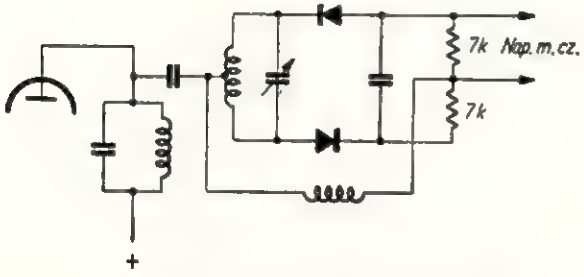
Rys. 8. Detektor sygnału w. lub p.cz. w torze wizji



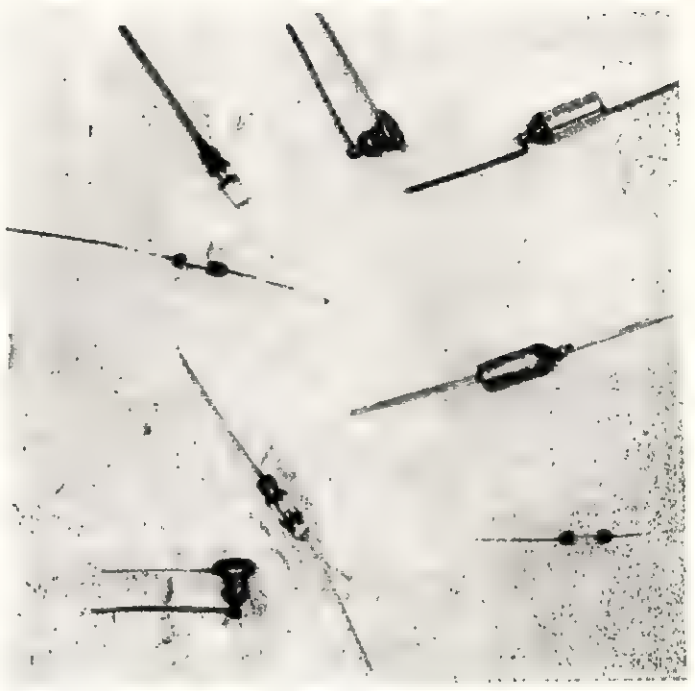
Rys. 9. Dyskryminator amplitudy z dwoma rozstrojonymi obwodami



Rys. 10



Rys. 11. Detektor stosunkowy



Rys. 12

dach krystalicznych jest ona znacznie mniejsza niż w najlepszych diodach próżniowych. Sprawność detekcji jest zatem większa.

Równie dobrze pracują diody krystaliczne w torze fonii jako detektory sygnałów w odbiornikach FM (rys. 9, 10, 11). Dla tych układów diody są dobierane parami o jednakowych charakterystykach ze względu na występujące zniekształcenia przy różnych charakterystykach.

Fotografia na rys. 12 przedstawia różne typy diod produkowanych w kraju.

Inż. *W. A. TREMBIŃSKI*

TELEWIZYJNA ANTENA POKOJOWA

DOBRY ODBIÓR w dużej odległości od stacji telewizyjnej może zapewnić, przy dobrym odbiorniku, tylko odpowiednia, dobra antena, zainstalowana na dachu. Do odbioru w mniejszych odległościach do nadajnika telewizyjnego — antena zewnętrzna nie jest niezbędna.

Zainstalowanie anteny telewizyjnej na dachu, zwłaszcza w mieście, nie przyczynia się do estetycznego wyglądu budynku; większa liczba anten zdecydowanie szpeci architekturę. Poza tym budowa anteny zewnętrznej jest dość kosztowna (koszt anteny, konstrukcji wsporczej i kabla koncentrycznego); należy zatem instalować ją tylko w razie rzeczywistej konieczności.

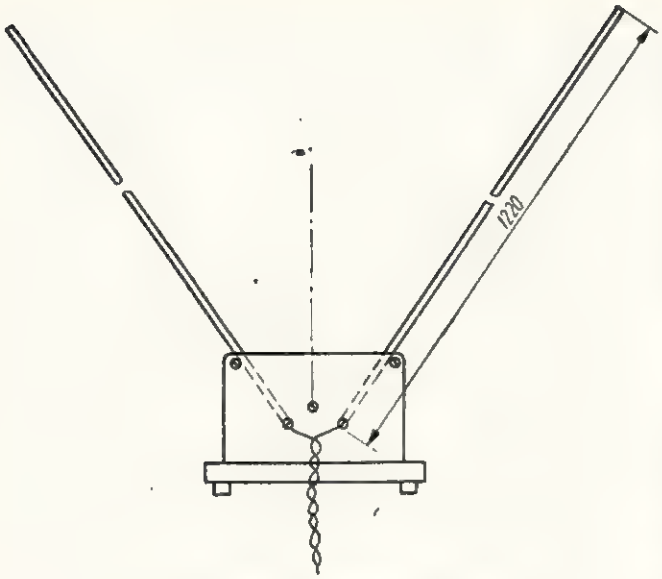
W praktyce okazało się, że dla odbioru w odległości 15—20 km (a nieraz i większej) od nadajnika o mocy równej np. warszawskiemu — w większości przypadków nie zachodzi potrzeba użycia zewnętrznej anteny dachowej. Zupełnie dobry odbiór może tu zapewnić zastosowanie anteny pokojowej.

Stosuje się dwa rodzaje anten pokojowych: dipol prosty i antenę typu V. Dipol, podobnie jak i antena zewnętrzna, składa się z dwóch promieni umieszczonych na jednej prostej (o długości odpowiedniej do odbieranego kanału — patrz tablica) i zawieszonych na strychu lub pod sufitem. Oporność falowa dipola wynosi około 70 Ω. Odprowadzenie powinno mieć w zasadzie tę samą oporność falową co i antena, czyli rzędu 70 Ω.

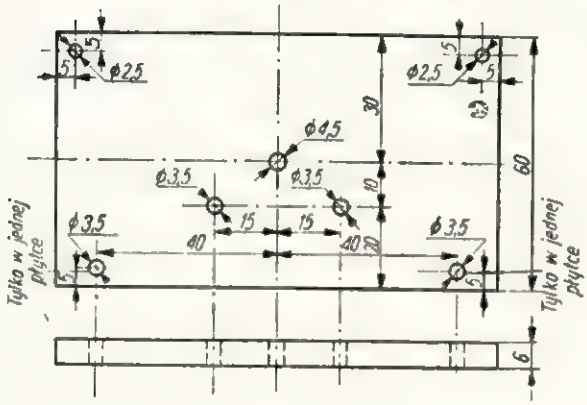
Sznur oświetleniowy o przekroju 2 x 1,5 mm² ma oporność falową rzędu 115 — 120 Ω; jeśli więc fider jest krótki, można zastosować sznur oświetleniowy i to bez widocznych strat. Przy dłuższych odcinkach (np. do 8 ÷ 10 m) lepiej jest zastosować sznur potrójny, łącząc końcówki dwóch przewodów (na początku i na końcu) między sobą. Uzyskuje się w ten sposób oporność fidera rzędu 95 Ω. Stosując sznur poczwórny i łącząc przewody parami na początku i na końcu, uzyskuje się oporność fidera rzędu 75 Ω. Przy odprowadzeniu dłuższym od 8 ÷ 10 m straty wyraźnie wzrastają i odbiór znacznie słabnie. Zainstalowanie anteny dipolowej w pokoju jest kłopotliwe; zajmuje ona dużo miejsca i jest mało estetyczna.

Wygodniejsza i estetyczniejsza jest antena typu V. Jest to odmiana dipola, w którym sztywne promienie są umieszczone nie na jednej prostej, lecz pod pewnym kątem względem siebie. Charakterystyka kierunkowa anteny typu V jest taka sama jak zwykłego dipola półfalowego

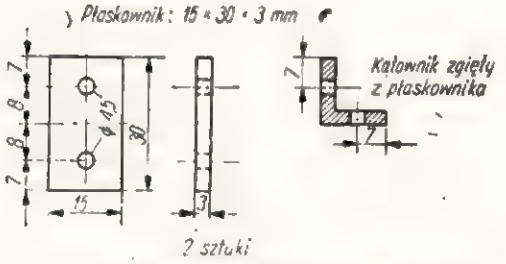
Kanał	Orientacyjna długość każdego promienia w mm
I	1430 — 1350
II	1220 — 1200
III	940
IV	805
V	750



Rys. 1. Widok zmontowanej anteny



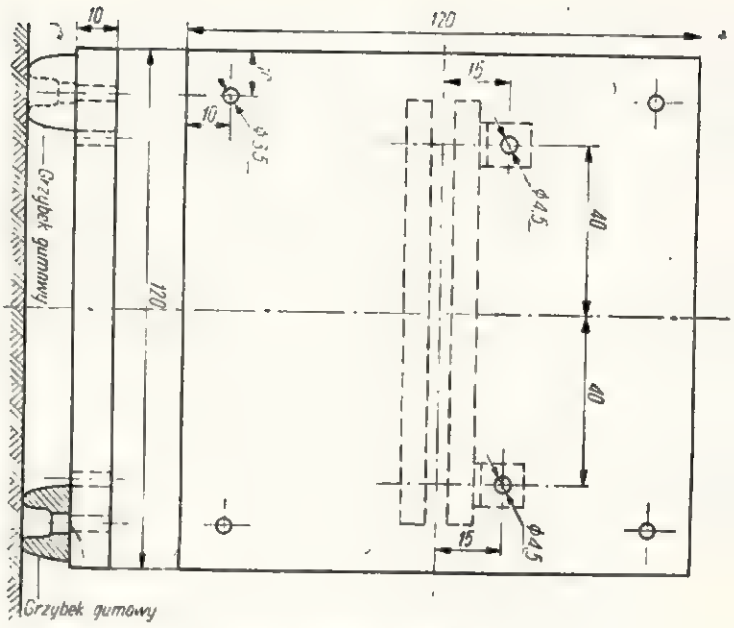
Rys. 3



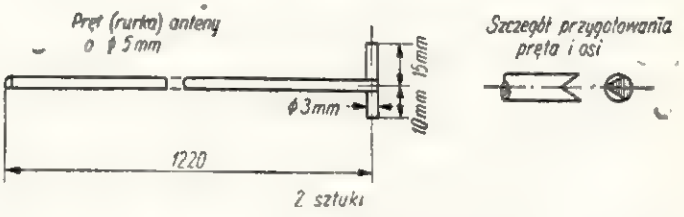
Rys. 5. Kątownik zgięty z płaskownika

(ósemka). Jej oporność falowa wynosi, tak samo jak u dipola prostego, około 70 Ω. Odprowadzenie wykonuje się zazwyczaj skręconym lub płaskim sznurem instalacyjnym połączonym z obu promieniami i zaopatrzonym na drugim końcu we wtyczkę do telewizora.

Promienie powinny być ustawione w stosunku do siebie pod kątem 45 — 60°. Antena może być zainstalowana pionowo lub poziomo. Przy (najczęstszym) ustawieniu pionowym promienie tworzą literę V (stąd nazwa anteny). Antena ta powinna być ustawiona względem anteny stacji telewizyjnej w ten sposób, aby linia prostopadła wystawiona do płaszczyzny anteny odbiorczej wskazywała kierunek anteny nadawczej. Przy zainstalowaniu poziomym (stosuje się je przeważnie, gdy promienie nie są sztywne — np. z linki) dwusieczna kąta między promieniami anteny odbiorczej powinna być skierowana na antenę nadajnika.



Rys. 2. Płytka podstawy



Rys. 4.

W mieście, w przypadku gdy przestrzeń między nadajnikiem a anteną jest zabudowana odziaływuje na antenę często nie tylko fala bezpośrednia, lecz jedna lub kilka fal odbitych, co może powodować na ekranie telewizora np. podwójny obraz. Dla uniknięcia tego nieprzyjemnego zjawiska należy antenę ustawić tak, aby reagowała możliwie tylko na jedną falę — bezpośrednią lub odbitą.

Zatem najkorzystniejsze ustawienie anteny należy wypróbować doświadczalnie, obracając ją wokół osi, aż do uzyskania najlepszego obrazu.

Jeżeli chodzi o anteny pokojowe typu V, to często spotyka się w handlu anteny z promieni rozsuwanych. Wielkość promieni niektórych anten pozwala na dobranie dowolnej ich długości, w zależności od odbieranego kanału telewizyjnego. W praktyce, w okolicy stacji telewizyjnej, raz dobrana długość promieni oraz ustawienie anteny pozostają bez zmiany. Wystarczy zatem dla odbieranego kanału mieć promienie o raz ustalonej długości. Takie rozwiązanie upraszcza konstrukcję i ułatwia wykonanie.

Poniżej opisano sposób wykonania dobrze działającej i wypróbowanej anteny pokojowej, łatwej do wykonania sposobem amatorskim.

Potrzebne są następujące części:

- 2 rurki o ϕ 12 — 15 mm lub dwa pręty o ϕ 5 mm miedziane (o długości dostosowanej do odbieranego kanału — patrz tablica),
- 4 pręciki miedziane o ϕ 3 x 25 mm,
- 2 kątowniki z płaskownika 15 x 30 x 3 mm,
- 8 śrubek z nakrętkami (np. M4 x 15 mm),
- 1 śruba z podkładką i nakrętką zwykłą lub motylkową (np. M6 x 25 mm),

— 2 płytki bakelitowe 100 x 60 x 6 mm,
— 1 płytka bakelitowa 120 x 120 x 10 mm,
— 4 grzybki gumowe wraz ze śrubkami i nakrętkami,
— 1 m sznura 2 x 1 mm² z zamontowaną wtyczką dopasowaną do posiadanego telewizora.

Sprzęt ten jest wyszczególniony przykładowo (w zastosowaniu do pracującego modelu). Można zmienić niektóre detale pamiętając tylko o odpowiednim dostosowaniu otworów. Odstępstwa w wymiarach śrub czy grubości bakelitu są dopuszczalne.

Długości poszczególnych prętów czy rurek, w zależności od odbieranego kanału, podane są orientacyjnie w tablicy.

„„Warszawa" pracuje na drugim kanale, zatem długość każdego promienia powinna wynosić ok. 1210 mm.

Widok zmontowanej anteny przedstawiono na rys. 1, a poszczególnych części składowych — na dalszych rysunkach. Płytka podstawy z otworami na umocowanie kątowników i grzybków przedstawiona jest na rys. 2; płytka uchwytu promieni wraz z otworami — na rys. 3; promienie anteny (rurki, pręty) — na rys. 4; kątowniczki — na rys. 5.

W przypadku rurek użytych na promienie, należy w ich końcach wywiercić otwory o ϕ 3,2 mm, wstawić pręciki i oblutować, uważając, aby były prostopadłe do rurki, gdyż stanowią oś obrotu. W przypadku prętów wypiłować na ich końcu wcięcie, a na pręciku — odpowiedni kształt dopasowany do wcięcia. Obydwie części powinny do siebie przylegać; należy je przylutować, uważając aby pręcik był prostopadły do promienia.

Po przygotowaniu wszystkich części można przystąpić do montażu.

Do płytki podstawy należy umocować 4 gumowe grzybki (aby podstawa nie rysowała stołu lub skrzynki odbiornika) oraz jedną płytę uchwytu promieni za pomocą kątowników i śrub (patrz rys. 2 — linie kropkowane). Następnie w narożne górne otwory wstawia się pręciki oporowe, a w dolne — osie promieni. Obydwie płytki ściągnąć w środku śrubą, unieruchomiając promienie. Do wystających z otworów w płytkach bakelitowych osi-pręcików należy przylutować sznur zaopatrzony we wtyczkę (jest ona zazwyczaj dołączona do telewizora).

Po wykonaniu anteny należy połączyć ją z telewizorem oraz wypróbować najwłaściwsze ustawienie, aby obraz był najlepiej widoczny, a dźwięk najlepiej słyszalny.

Za pomocą opisanej anteny w prostej linii ok. 17 km od anteny nadajnika warszawskiego uzyskuje się dobry odbiór na parterze, nawet na mniej czułym odbiorniku telewizyjnym (KWN-49 posiadającym układ nie superheterodynowy, lecz bezpośrednie wzmocnienie w. cz.).

Prosta i tania antena powinna znaleźć szerokie zastosowanie wśród amatorów telewizji.

Przegląd schematów

ODBIORNIK „WOLA"

ODBIORNIK WOLA *) jest sześciolampową, sześcioobwodową superheterodyną tej samej klasy (średniej) co dotychczas produkowana „Stolica", od której różni się pod względem konstrukcji mechanicznej i elektrycznej. Jest odbiornikiem bardziej rozbudowanym od „Stolicy" — zawiera bowiem własną antenę ramową oraz przełącznik klawiszowy.

Uruchomienie krajowej produkcji tego typu odbiornika — to nasz pierwszy powojenny krok w dziedzinie stosowania własnych konstrukcji opartych o nowoczesne rozwiązania. Duże znaczenie ma tu fakt, że podjęcie produkcji aparatu „Wola" musiało być poprzedzone uruchomieniem w kraju produkcji szeregu nowoczesnych podzespołów i detali (przełączniki klawiszowe, rdzenie ferrytowe, trymery powietrzne, wysokopojemnościowe kondensatory elektrolityczne, różne detale wykonane z polistyrenu), które znajdą w przyszłości zastosowanie przy realizacji nowego odbiornika wyższej klasy.

Dane techniczne

fale długie 1000 — 2000 m (150 — 300 kHz)
fale średnie 187 — 576 m (520 — 1600 kHz)
fale krótkie 15,8 — 52 m (5,8 — 19 MHz)

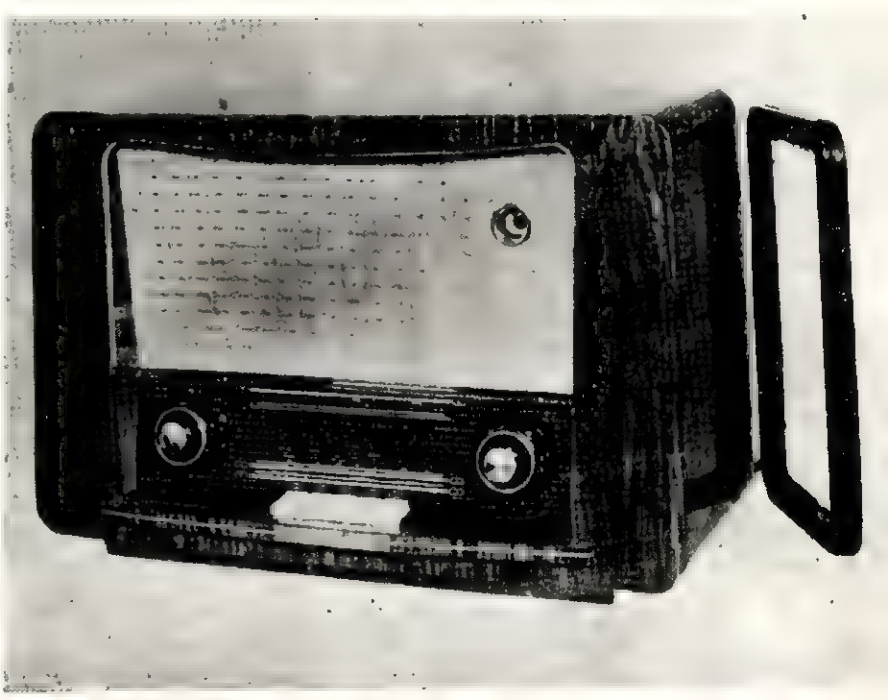
Znamionowa moc wyjściowa: 1,5 VA.

Obwody strojone: 1 obwód wejściowy, 1 obwód heterodyny, 4 obwody pośr. częst.; ponadto eliminator pośr. częst.

Antena ramowa: dla zakresu fal średnich i długich.

Antena wewnętrzna: dla zakresów fal krótkich.

Rys. 1



Lampy: ECH21 — mieszacz i oscylator,
EF22 — wzmacniacz pośr. cz.,
EF22 — wzmacniacz częst. akustycznej,
EBL21 — detektor i wzmacniacz mocy,
AZ1 — prostownik dwupołówkowy,
EM4 — elektronowy wskaźnik strojenia.

Czułość na gniazdkach adaptera przy znamionowej mocy wejściowej: 0,2 V.

Czułość odbiornika przy mocy wyjściowej 0,15 W: ok. 60 μV (z zachowaniem stosunku napięcia sygnału użytkowego do napięcia szumów: 20 dB).

Selektywność odbiornika przy odstrojeniu o ± 9 kHz: 30 dB.

Tłumienie sygnałów lustrzanych: 50 dB na zakresie fal długich, 35 dB na zakresie fal średnich, 10 dB na zakresie fal krótkich.

Automatyczna regulacja wzmocnienia: 10 dB przy 100-krotnej zmianie napięcia wejściowego.

Charakterystyka przenoszenia od 60 do 5000 Hz.

Znamionowe napięcie zasilania: 100, 120, 200, 220 V/50 Hz.

Opis schematu elektrycznego

Schemat ideowy odbiornika przedstawia rys. 2.

Odbiornik wyposażony jest w antenę ramową (odbiór na zakresie fal średnich i długich) oraz wewnętrzną (odbiór na zakresie fal krótkich). Antena ramowa umożliwiająca odbiór kierunkowy stanowi dodatkowy element poprawy selektywności odbiornika. Najważniejszą jej zaletą jest reagowanie na zakłócenia odbioru w nieporównanie mniejszym stopniu niż jakiejkolwiek innej anteny. Właściwość tę posiadają wszystkie anteny indukcyjne.

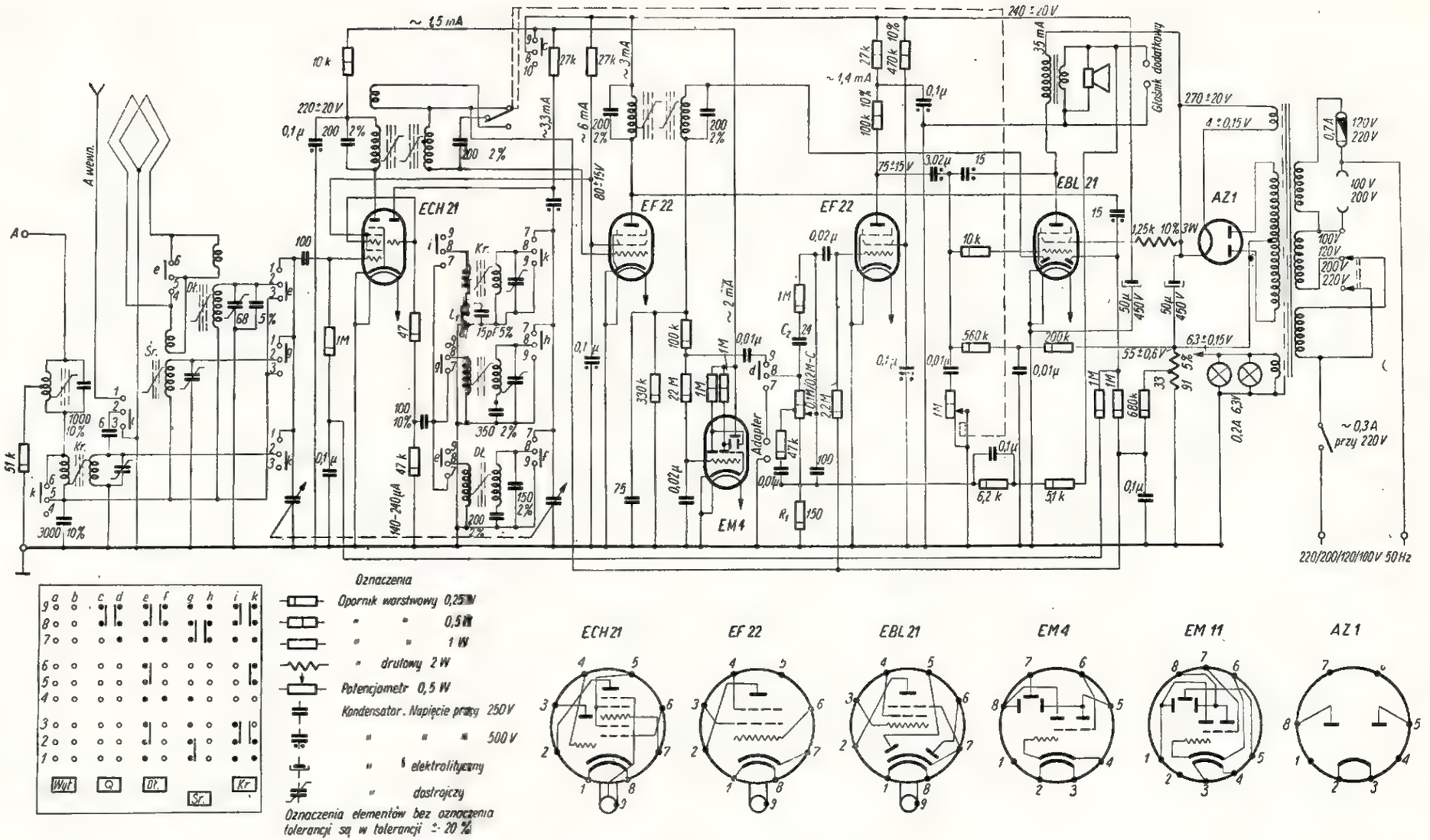
Do anten indukcyjnych zalicza się też antena ferrytowa, która jest ulepszeniem anteny ramowej. Należy jednak stwierdzić, że zastosowana w „Woli" antena ramowa skuteczniej zwalcza zakłócenia niż uczyniła by to najlepsza ze stosowanych obecnie anten ferrytowych.

Antena ramowa składa się z 4 symetrycznych ułożonych jak na rys. 3 zwojów o uziemionym środku. Sprzężenie z obwodem siatkowym odbywa się za pomocą bardzo silnie sprzężonej z nim specjalnie dopasowanej ceweczki.

Dla zakresu fal średnich i długich zastosowano sprzężenie pojemnościowe anteny z obwodem siatkowym (od strony uziemienia). Takie sprzężenie bywa obecnie często stosowane w nowoczesnych odbiornikach, głównie z uwagi na szkodliwe promieniowanie oscylatora, które zakłóca pracę sąsiednim odbiornikom.

Sprzężenie to daje równomierny przebieg współczynnika wykorzystania obwodu wejściowego na całym zakresie częstotliwości (dlatego odbiornik wykazuje jednakową czułość na całym zakresie) oraz zapewnia dobre tłumienie sygnałów lustrzanych.

Sam współczynnik wykorzystania obwodu antenowego jest tu mniejszy niż przy indukcyjnym sprzężeniu anteny z obwodem siatkowym, dlatego też celowym jest stosowanie jedynie anteny zewnętrznej o bardzo dużej wysokości skutecznej, zaś stosowanie anten pokojowych czy prowizorycznych byłoby zgoła pozbawione sensu, gdyż można przecież korzystać z wbudowanej anteny ramowej.



Rys. 2. Schemat ideowy odbiornika „Wola"

Opornik 51 kΩ (rys. 2) usuwa przydźwięk sieci wywołany modulacją wtórną i statycznie uziemia antenę.

Na wejściu odbiornika zastosowano eliminator pośr. cz. Obwód ten nie dopuszcza częstotliwości 465 kHz do obwodu wejściowego odbiornika.

Fale krótkie obejmują zakres od 16 do 52 m. Dla tego zakresu antena zewnętrzna sprzężona jest indukcyjnie z obwodem siatkowym.

W oscylatorze fal krótkich zamiast szeregowego kondensatora wyrównawczego (paddingu) zastosowano obwód korekcyjny (cewka L_1 oraz kondensator C_1), który koryguje duży błąd zestrojenia w środku zakresu, wynikający ze strojenia dwupunktowego.

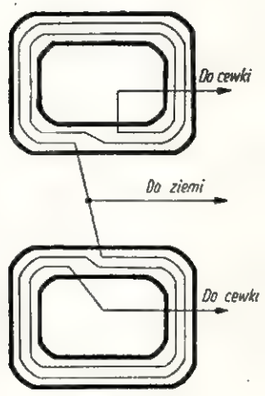
Ze względu na korekcję błędów zestrojenia wzdłuż całego zakresu zastosowanie obwodu korekcyjnego jest lepsze niż zastosowanie paddingu. Ponadto cewka L_1 obwodu korekcyjnego wyrównuje wartość prądu oscylatora na zakresie oraz powiększa stosunkowy zakres częstotliwości, co umożliwia pomieszczenie wszystkich pasm krótkofalowych na jednym zakresie fal krótkich.

Na falach długich zastosowano zakres skrócony, usuwając częstotliwości większe od 300 kHz.

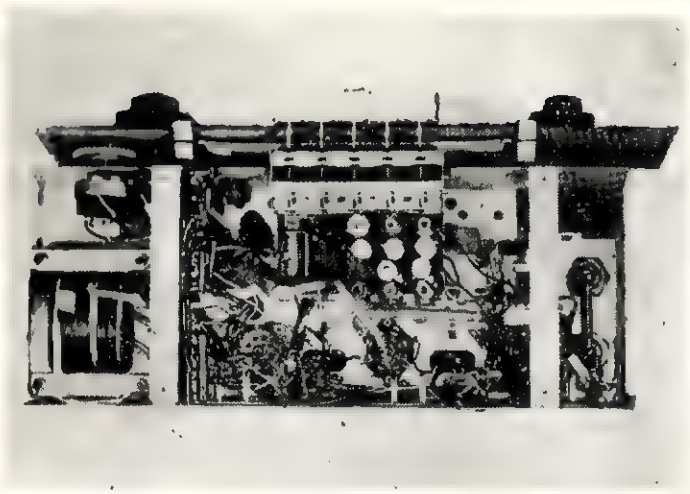
Stopień pośr. cz. jest konwencjonalny; rozszerzenie wstęgi uzyskuje się przez włączenie dodatkowej ceweczki sprzęgającej; odpowiadający temu przełącznik jest sprzężony z potencjometrem barwy tonu, regulującym charakterystykę akustyczną odbiornika od strony wysokich tonów.

W odbiorniku zastosowano fizjologiczną regulację natężenia dźwięku. Jak wiadomo, przy regulowaniu siły głosu potencjometrem jedynie średni zakres częstotliwości akustycznych bywa dobrze uwydatniany, a tony niskie oraz wysokie są dla ucha stłumione. W „Woli" przy wyciszonym odbiorze uwydatniane są tony niskie, zaś kondensator C_2 uwydatnia jednocześnie tony wysokie.

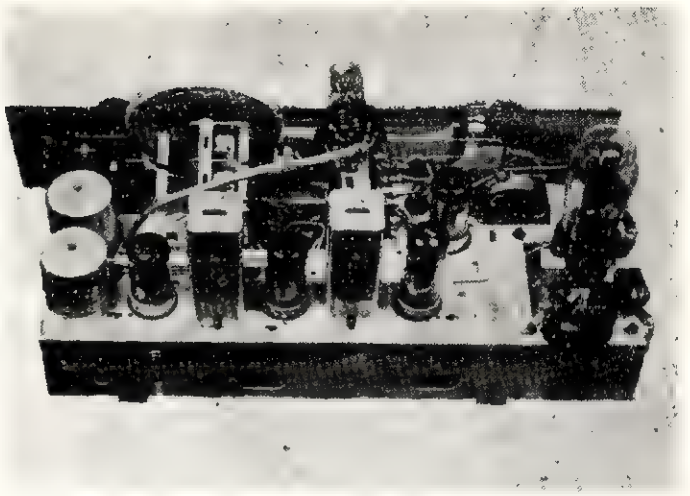
Zastosowano również ujemne sprzężenie zwrotne, które za pośrednictwem dzielnika (potencjometr siły głosu R_1) przekazuje napięcie zwrotne z wtórnej strony transformatora głośnikowego na potencjometr. Ujemne sprzężenie zwrotne obejmuje swą pętlą SEM przydźwięku sieci, bardzo wydatnie go zmniejszając. Taki układ pozwala zastosować



Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5.

opornik drutowy w filtrze sieciowym zamiast dławika. W „Stolicy" cewka wzbudzająca głośnika służyła jednocześnie jako dławik sieciowy. „Wola" posiada głośnik dynamiczny z magnesem stałym posiadającym większą skuteczność niż głośnik elektrodynamiczny w „Stolicy".

Elementy konstrukcji odbiornika

Głównym elementem konstrukcyjnym odbiornika jest klawiszowy przełącznik zakresów. Stanowi on zespół, na którym umocowano cewki obwodów wejściowych i oscylatora; do cewek zastosowano polistyrenowe karkasy. Również na przełączniku klawiszowym zamocowano powietrzne, bezstratne trymery o doskonałej stabilności pracy w czasie.

Antenę ramową, zamkniętą w polistyrenowej obudowie można obracać o 270° (aż do położenia równoległego do tylnej ścianki odbiornika).

Strojenie odbiornika uprzyjemnia zastosowanie koła zamachowego, którego bezwładność dobrano do rozmiarów skali.

Szczegóły konstrukcji są widoczne na rys. 4 i 5.

Estetyczna skrzynka oraz ładna skala zharmonizowana z klawiszami nadaje „Woli" wygląd, jaki może zaspokoić nawet duże wymagania.

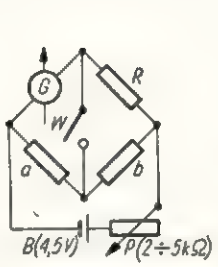
Bolesław Orlewicz

*) Model opracowany przez Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka, które mają wyprodukować w br. 50 tysięcy tego typu odbiorników.

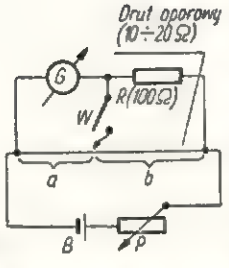
Z praktyki radioamatorskiej

JAK ZMIERZYĆ OPORNOŚĆ WEWNĘTRZNĄ MILIAMPEROMIERZA

Do różnego rodzaju pomiarów wykonywanych w praktyce radioamatorskiej używa się czułych miliamperomierzy (galwanometrów). Niekiedy konieczne jest dokładne określenie wielkości oporności wewnętrznej danego miernika. Oporność tę można zmierzyć w prosty sposób bez posługiwania się specjalnymi wzorcowymi przyrządami. Miernik (galwanometr) — po włączeniu do jednej z gałęzi układu mostkowego wg rys. 1 — wskaże wielkość przepływającego przezeń prądu; jest ona zależna od ustawienia potencjometra *P* (zazwyczaj ustawia się go tak, aby uzyskać ¾ pełnego wychylenia wskazówki na skali miernika). Z kolei przyciskamy zwieracz i obserwujemy wskazówkę miliamperomierza; jeżeli nie zmieni ona swego położenia, to oporność wewnętrzna miliamperomierza (*Rg*) oblicza się ze wzoru:



Rys. 1. Układ ideowy mostka



Rys. 2. Układ praktyczny mostka

$$Rg = R \frac{a}{b} \quad (\Omega)$$

gdzie

R — znana oporność gałęzi mostka (wynosząca dla większości przypadków około 100 Ω),

a, b, — znane oporności pozostałych gałęzi mostka (Ω).

Układ praktyczny mostka montujemy prowizorycznie na stole, wg rys. 2. Gałęzie mostka *(a, b)* najlepiej wykonać z jednego kawałka drutu oporowego o długości około 1 m (konstantan, nikielina o ⌀ 0,2 mm lub chromonikielina o ⌀ 0,3 mm), który naciągamy sztywno na 2 śrubkach zamocowanych na deszczułce o długości około 1,2 m. Oporność całkowita tego kawałka drutu oporowego powinna wynosić od 10 ÷ 20 Ω. Na drucie tym zamocowujemy ślizgacz (zacisk ruchomy) o możliwie jak najmniejszej powierzchni styku, a jednocześnie dobrej jego przewodności. Ślizgacz ustawiamy w takim położeniu, aby przy naciśniętym zwieraczu W nastąpiło takie samo wychylenie wskazówki miliamperomierza (tj. na ¾ skali), jak przy nie naciśniętym zwieraczu.

Wielkość oporności gałęzi mostka nie musi być znana; wystarczy znać stosunek tych oporności, który jest liczbą oderwaną.

W tym przypadku długość odcinka drutu oporowego (gałęzie mostka *a, b*) dzielimy na 100 jednakowych podzia-

łek i zależnie od ustawienia ślizgacza odczytujemy na podziałce długość gałęzi *a* oraz *b*.

A. S.

CZYSZCZENIE KWARCÓW

W celu poprawienia aktywności kwarcu myjemy zazwyczaj płytkę kwarcową czterochlorkiem węgla CCl_4 lub innym płynem oczyszczającym. Dzięki nowym metodom technologicznym zastosowanym w produkcji kwarców w ostatnich latach — kwarce wyprodukowane w tym okresie rzadko wymagają przemywania.

Podczas ostatniej wojny stwierdzono, że kwarce zmieniały swoją częstotliwość w czasie magazynowania. Dla usunięcia tych wad wyeliminowano użycie materiałów ściernych oraz czterochlorku węgla w końcowej fazie produkcji. Zaobserwowano bowiem, iż materiały ścierne pozostawiały rysy na płytce kwarcowej, a czterochlorek węgla resztki, niekorzystne dla aktywności kwarcu. Wobec powyższego zastosowano wytrawianie kwasem lub flourkiem wapnia przy wykończaniu kwarców oraz ciepłą wodę i mydło do ich oczyszczania. W wyniku stosowania hermetycznie zamkniętych oprawek i braku dostępu powietrza nie ma obecnie konieczności, a nawet możliwości okresowego przemywania płytek kwarcowych.

Jeżeli jesteśmy w posiadaniu starego kwarcu, wymagającego oczyszczenia, należy to wykonać w następujący sposób:

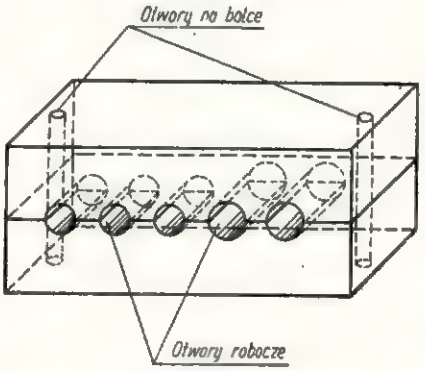
Położyć płytkę kwarcową na kawałku czystego lnianego płótna i używając przetłuszczonego mydła oraz ciepłej wody ostrożnie szczotkować obydwie strony płytki szczoteczką do zębów. Później należy płytkę starannie wypłukać w czystej wodzie i po upewnieniu się, że płytka jest zupełnie wolna od resztek mydła i brudu, postawić na sztorc w celu wysuszenia. Trzeba również wymyć elektrody oprawki kwarcu oraz oczyścić ją z wszelkiego brudu i nieczystości.

Po dokładnym wyschnięciu kwarcu i oprawki — ponownie złożyć całość. Zachowanie czystości jest tutaj bardzo ważne i dlatego nie należy dotykać palcami powierzchni płytki oraz elektrod.

M. K.

PROSTY PRZYRZĄD DO SPORZĄDZANIA NITÓW ALUMINIOWYCH

W praktyce radioamatorskiej zachodzi niekiedy potrzeba nitowania; bywa też, że akurat brak jest odpowiednich nitów. Mając jednak trochę drutu aluminiowego, można w łatwy sposób zrobić dostatecznie wytrzymałe i ładne nity. Potrzebne są do tego dwie odpowiedniej grubości płytki żelazne o jednakowych wymiarach. Płytki te kładziemy jedna na drugiej i w krawędzi styku wiercimy odpowiednią ilość otworów o różnych średnicach (patrz rysunek). Otwory te muszą być oczywiście ślepe, tzn. nie przewiercone na wylot przez płytki. Dodatkowo wiercimy jeszcze po jednym



otworze na obydwu krańcach; w otwory te na jednej płytce wbijamy bolce stalowe, które będą służyły do równego składania płytek. Tak wykonany szablon wkręcamy w imadło (ślusarskie lub małe), w otwory wkładamy odpowiedniej średnicy kawałki drutu aluminiowego lub miedzianego i lekkim uderzaniem młoteczka kształtujemy łeb nita.

Jeśli chcemy zrobić nity z łbami płaskimi, to otwory w górnej części należy rozwiercić do odpowiedniej głębokości wiertłem o większej średnicy.

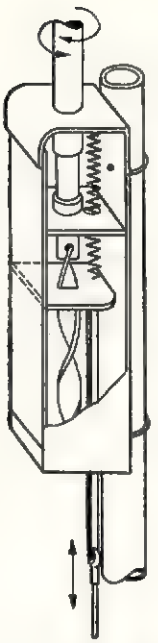
Szablon taki można wykonać również w ten sposób, aby można go było skręcać śrubami z nakrętkami motylkowymi.

W. Grudziński

MECHANIZM OBROTOWY ANTENY KIERUNKOWEJ

Prosty mechanizm obrotowy do anteny kierunkowej nie wymagający silnika elektrycznego wyprodukowała jedna z firm amerykańskich.

W mechanizmie tym obrót osi anteny odbywa się za pomocą płaskownika, którego płaszczyzny są skręcone o 360°. Jeden jego koniec jest przymocowany do pionowej osi anteny o-



brotowej, drugi zaś jest swobodny Skierowanie anteny w pożądanym kierunku odbywa się przez napięcie linki, która za pomocą blaszki z podłużnym wycięciem pasującym do przekroju poprzecznego płaskownika powoduje obrót tego ostatniego, a tym samym i całej anteny. Linka jest odciągana do góry za pomocą sprężyny.

Wg *Radio and Television News* 1956 r. i *Radio* (radz.) nr 4/57

Jarosław Krzyżanowski

KRAJOWY ZJAZD POLSKIEGO ZWIĄZKU KRÓTKOFALOWCÓW

Dnia 23.VI. br. obradował w Warszawie I Krajowy Zjazd PZK, w którym wzięło udział ponad 150 uczestników. Obradom przewodniczył dr Eugeniusz Piestrzyński — były prezes PZK (do 1939 r.). Referat organizacyjny wygłosił Wacław Ponikowski, techniczny — Wojciech Nietyksza.

Zjazd uchwalił program działania PZK i wybrał władze związku. Prezesem został W. Ponikowski SP5FD. Wybrany i ukonstytuowany Zarząd Główny przedstawia się następująco: S. Czarnecki SP5GX (skarbnik), R. Iżykowski SP7HX, M. Kasia SP5AM (z-ca członka), E. Kawczyński SP8CK (v-prezes); W. Nietyksza SP5FM (UKF-TM), Z. Pollo SP9EC, E. Raczek SP5BR (sekretarz), R. Rossa SP5AR (v-prezes), Jerzy Szczęśniak SP9KJ, Jan Switalski SP8MJ, W. Wysocki SP2DX (KF-TM), A. Zania SP9DO (z-ca członka).

Do Komisji Rewizyjnej weszli: I. Budziński SP1IB, J. Jezierski SP2SJ, A. Lutyński SP5AL, T. Matusiak SP6XA, J. Twardzicki SP9DT.

Do sądu Koleżeńskiego weszli: Ł. Jakubowski SP9PP, A. Jegliński, E. Jurkiewicz, J. Klewenhagen SP3AK, E. Piestrzyński.

Inż. JERZY RUTKOWSKI

TELEWIZYJNE ŁĄCZA RADIOWE

XI MUZA, najmłodsza z sióstr patronujących wszystkim sztukom, ma jakiś dziwny urok. Świadczy o tym ogromne zainteresowanie, jakim się cieszy ciągle telewizja w świecie, a co za tym idzie — żywiołowy rozwój sieci stacji telewizyjnych we wszystkich prawie krajach, zwłaszcza w Anglii, gdzie liczba telewizorów zarejestrowanych w Londynie przekroczyła w marcu br. liczbę odbiorników radiowych oraz w USA, gdzie program telewizyjny pokrywa swym zasięgiem 95% powierzchni kraju.

Przed dwoma laty, gdy rozpoczynał pracę Warszawski Ośrodek Telewizyjny, trudno było przewidzieć, że rozwój telewizji w Polsce pójdzie tak szybkimi krokami naprzód. W planach przewidywano jedynie uruchomienie Ośrodka w Łodzi w r. 1956, w Katowicach w r. 1957. Pod naciskiem opinii publicznej i przy aktywnej pomocy mieszkańców Poznania wykorzystano dzięki wystawieniu aparatury francuskiej na Targach Poznańskich możliwość przyśpieszenia budowy Ośrodka w tym mieście.

Szlachetna rywalizacja i pełna poświęcenia praca grup zapaleńców w Szczecinie i Gdańsku doprowadziły do tego, że wkrótce i w tych miastach będzie można oglądać program eksperymentalnych stacji telewizyjnych.

Tak szybka rozbudowa sieci telewizyjnych stacji nadawczych nakłada poważne zadania na redakcję programu telewizyjnego, która musi zapewnić program dla tych ośrodków.

Program telewizyjny jest kosztowny. Konieczność transmitowania programu ze studia „na żywo", mnogość prób, zazębianie się godzin nadawania programu z godzinami przedstawień teatralnych oraz wysokie opłaty za nadawanie filmów w telewizji powodują, że koszty tego programu są niewspółmiernie wyższe niż programu radiowego. Nakłady te stają się opłacalne wówczas, gdy mogą być rozłożone na dużą ilość odbiorców, a to znów nie zawsze jest możliwe na terenie jednego miasta.

Z tego względu większość centrów telewizyjnych zagranicą stosuje wymianę programu z ośrodkami prowincjonalnymi, a nawet z innymi krajami. O ile tego rodzaju retransmisja nie stwarza poważniejszych trudności w radiofonii, o tyle w telewizji może się odbywać przy użyciu albo specjalnego kabla (koncentrycznego), albo tzw. telewizyjnej linii radiowej, tj. zespołu urządzeń nadawczo-odbiorczych o wstędze przenoszenia dostatecznie szerokiej dla przeniesienia programu telewizyjnego.

Urządzenia takie pracują z reguły na falach ultrakrótkich, najczęściej w zakresie fal centymetrowych. Z uwagi na to, że fale tego zakresu nie ulegają odbiciu od jonosfery, zasięg stacji przekaźnikowych — wskutek zakrzywienia powierzchni ziemi oraz tłumienia spowodowanego oddziaływaniem fal odbitych od powierzchni ziemi — jest ograniczony.

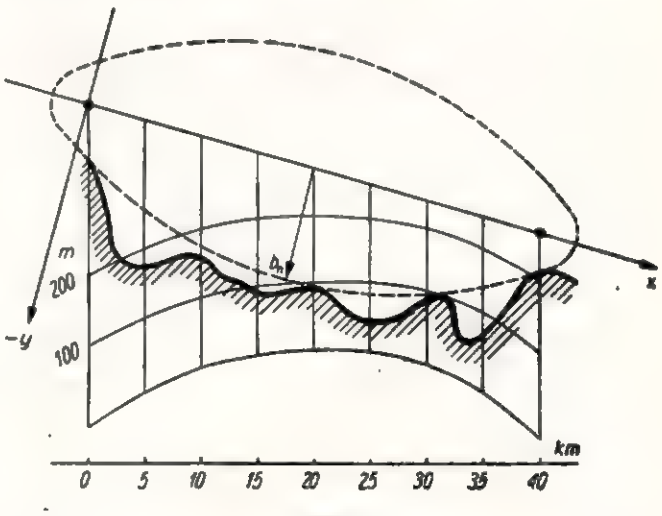
W praktyce, dzięki ugięciu fal w troposferze zasięg stacji sięga nieco poza horyzont, co odpowiada pozornemu zwiększeniu promienia krzywizny ziemi. W celu uniknięcia tłumienia spowodowanego oddziaływaniem fali odbitej od powierzchni ziemi wysokość wież, na których umieszcza się anteny stacji przekaźnikowych, powinna być tak dobrana, aby różnica drogi fali bezpośredniej i fali odbitej była stała i aby faza obu fal przychodzących do anteny odbiorczej była zgodna. Oznacza to, że jeżeli punkty, w których znajduje się antena nadawcza i odbiorcza, potraktujemy jako ogniska elipsy, to cała strefa objęta przez tę elipsę powinna być wolna od wszelkich przeszkód terenowych. Wykorzystana jest tu charakterystyczna właściwość elipsy, w której suma odległości punktu na obwodzie od ognisk jest stała. Wielkość połówki małej osi elipsy (b) jest zależna od długości fali i można ją obliczyć z następującego wzoru:

$$b_n = \frac{n \cdot \lambda \cdot d}{4} \ldots \text{(m)}$$

gdzie

n — 1, 2, 3
λ — długość fali (w m)
d — odległość stacji przekaźnikowych (w m).

Jak wynika z powyższego wzoru, najkorzystniejsze warunki odbioru uzyskuje się przy ściśle określonej wysokości wież, i nie zawsze podniesienie anteny na większą wysokość daje dobre rezultaty, a niekiedy może nawet pogorszyć odbiór.



Rys. 1.

Sposób sprawdzenia warunków odbioru na przekroju terenu z uwzględnieniem kulistości ziemi obrazuje rys. 1.

Budowa sieci kablowej jest niezwykle kosztowna i pochłania olbrzymie ilości deficytowych metali kolorowych (miedzi i ołowiu); dlatego na całym prawie świecie do przekazywania programu telewizyjnego stosuje się linie radiowe. Również i w Polsce — dla zapewnienia możliwości przekazywania programu z centralnego studia w Warszawie do ośrodków prowincjonalnych oraz ewentualnej wymiany programu pomiędzy krajami planowana jest szeroka rozbudowa sieci linii radiowych.

Jako pierwszy etap tej inwestycji przewiduje się uruchomienie jeszcze w roku bieżącym odcinka Warszawa — Łódź, stanowiącego część trasy Warszawa — Katowice — Kraków

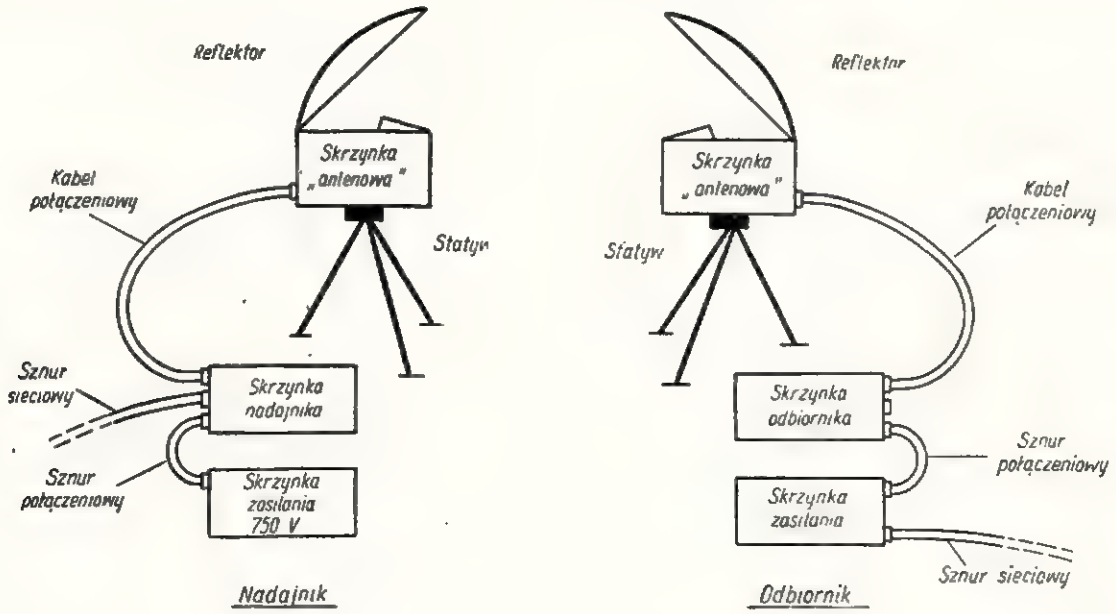
z odgałęzieniem przez Morawską Ostrawę do Pragi Czeskiej, której wybudowanie przewiduje się w dalszych latach.

W pierwszej fazie linia Warszawa — Łódź zostanie wyposażona w urządzenia lekkiego typu, przeznaczone w zasadzie do pracy na łączach przenośnych produkcji francuskiej firmy CSF typu TM 110.

W dalszym etapie — urządzenia te zostaną zastąpione przez urządzenia typu stacyjnego, przypuszczalnie również importowane z Francji, która jest pionierką tej dziedziny radiokomunikacji.

Warto się bliżej zapoznać z budową i zasadą działania urządzeń typu TM 110, które mają być w najbliższym czasie przekazane do eksploatacji. W jednym z następnych numerów RADIOAMATORA postaramy się zapoznać Czytelników z innymi typami urządzeń, m. in. z urządzeniami o charakterze stacyjnym, których wyposażenie techniczne jest o wiele bardziej skomplikowane, ale też i jakość uzyskiwanego za ich pośrednictwem obrazu jest wyższa.

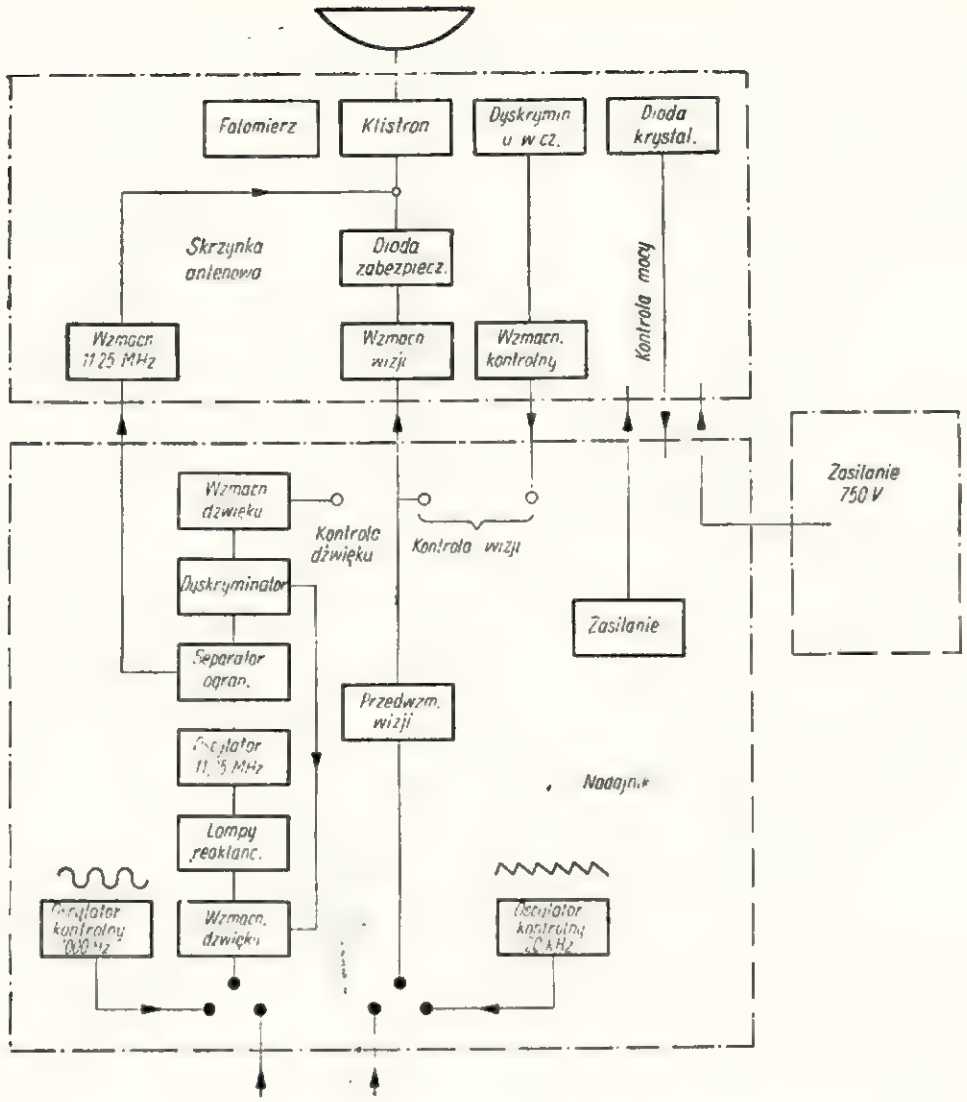
Komplet urządzeń typu TM 110 dla 1 „skoku" linii radiowej przedstawia w ujęciu blokowym rys. 2a, zaś widok nadajnika i odbiornika rys. 2b, 2c.



Rys. 2a

Rys. 2b

Rys. 2c



Rys. 3

Każdy z zespołów mieści się w 3 skrzynkach. W środkowej skrzynce zespołu nadawczego mieści się właściwy nadajnik zawierający wzmacniacz m.cz., oscylator pośr.cz. 11,25 MHz, wzmacniacz pośr.cz., ogranicznik-dyskryminator oraz wzmacniacz wizji. W górnej skrzynce tzw. skrzynce antenowej, zmontowanej na masywnym trójnogu wraz z anteną paraboliczną mieści się drugi wzmacniacz wizji stopień końcowy i falowód obwodu wyjściowego nadajnika, zakończony rożkiem umieszczonym w ognisku anteny parabolicznej. Fale promieniowane przez rożek odbijają się od powierzchni anteny parabolicznej i biegną w przestrzeni do anteny odbiorczej w postaci równoległej wiązki. Dolna skrzynka zespołu nadawczego zawiera urządzenia zasilające.

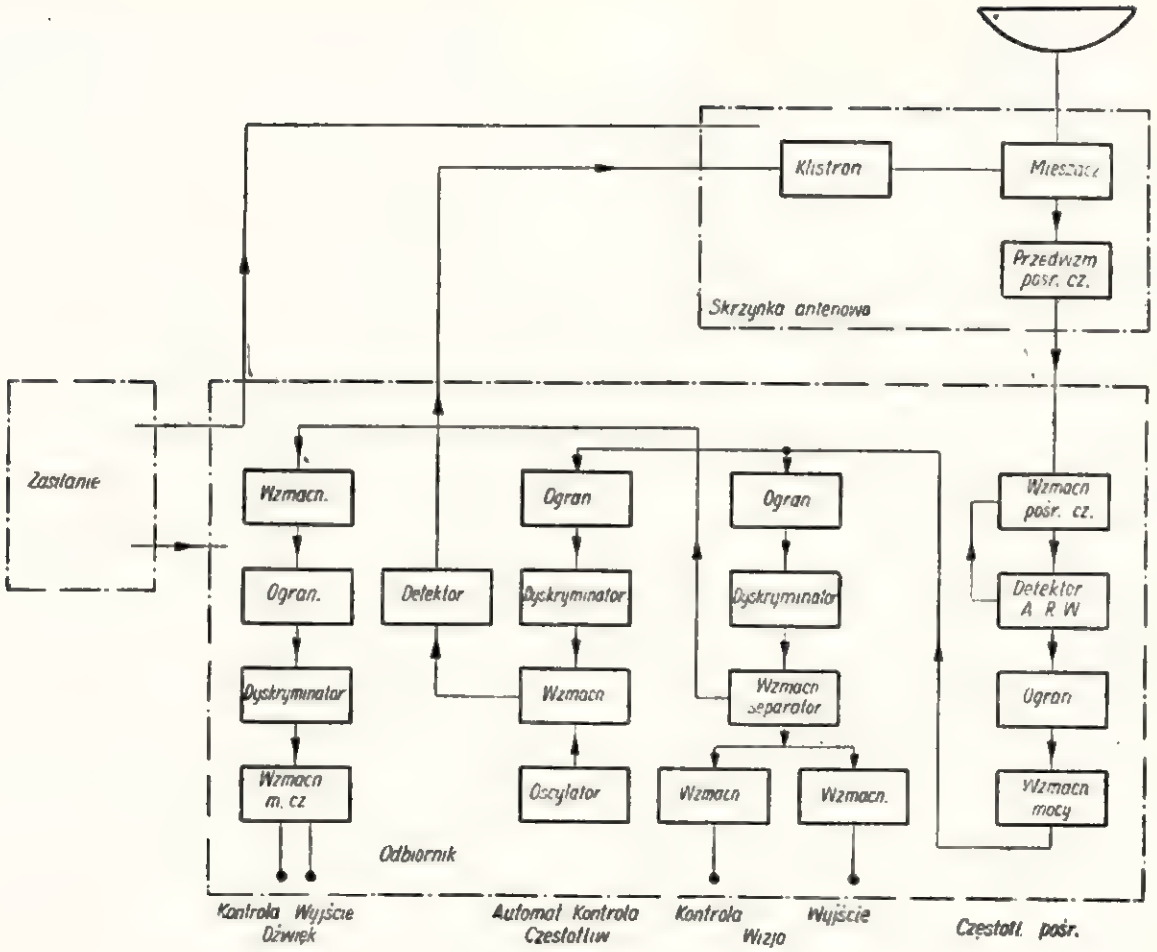
Skrzynka antenowa w obudowie odpornej na wpływy atmosferyczne bywa zwykle umieszczona na wieży lub innym wysokim obiekcie. Z pozostałymi skrzynkami przystosowanymi do umieszczenia w pomieszczeniach zamkniętych, połączona jest za pomocą wielożyłowego kabla.

Właściwy odbiornik mieści się również w środkowej skrzynce zespołu odbiorczego. Zawiera on wzmacniacz pośr. cz., ogranicznik-dyskryminator oraz wzmacniacz dla automatycznej korekcji częstotliwości, ogólny ogranicznik-dyskryminator, wzmacniacz wizji, separator kanału dźwiękowego, wzmacniacz-ogranicznik 11 MHz, dyskryminator kanału dźwięku i wzmacniacz m. cz. W skrzynce antenowej odbiornika mieszczą się: falowód obwodu wejściowego wraz z rożkiem, kryształy mieszacza, oscylator klistronowy, przedwzmacniacz pośr. cz.

Schemat blokowy nadajnika przedstawiony jest na rys. 3.

Rys. 4

Sygnał dźwięku po wzmocnieniu we wzmacniaczu wstępnym zostaje doprowadzony do lampy reaktancyjnej, która moduluje częstotliwość oscylatora lokalnego wytwarzają-



Rys. 5.

cego pomocniczą falę nośną 11,25 MHz. Sygnał ten po przejściu przez ogranicznik i separator oraz po dalszym wzmocnieniu we wzmacniaczu 11,25 MHz w skrzynce antenowej dodawany jest do sygnału wizji o paśmie od 50 Hz do 10 MHz. Otrzymany w ten sposób sygnał złożony, którego widmo częstotliwości przedstawia rys. 4, przyłożony zostaje do reflektora klistronu i moduluje jego częstotliwość.

W torze dźwięku znajduje się również dyskryminator, odtwarzający dźwięk dla umożliwienia kontroli jakości modulacji. Dyskryminator ten, po wyregulowaniu go „na zero", daje jednocześnie poziom odniesienia dla kontroli częstotliwości pomocniczej fali nośnej za pomocą specjalnego układu kontrolnego. Z drugiej strony otrzymany sygnał m. cz. doprowadzony jest z powrotem na siatkę lampy I stopnia wzmacniacza m. cz., przez co uzyskuje się sprzężenie zwrotne zapewniające stabilność pracy.

Sygnał kontrolny zostaje wzmocniony dodatkowo za pomocą specjalnego wzmacniacza i doprowadzony do gniazdka kontroli dźwięku. Kontrolę przeprowadza się na słuch przy użyciu słuchawek lub oscyloskopu. Tor dźwięku wyposażony jest we własny generator akustyczny o częstotliwości 1000 Hz, służący do przeprowadzania regulacji i badania całości urządzenia.

Sygnał obrazu zostaje doprowadzony do przedwzmacniacza wizji przez nieuwidoczniony na schemacie attenuator, który służy do regulacji poziomu wizji. Po wzmocnieniu sygnał ten zostaje doprowadzony do wzmacniacza wizji w skrzynce antenowej, a dalej — poprzez zabezpieczającą diodę służącą jednocześnie do ustalenia zerowego poziomu modulacji, do reflektora klistronu.

Zadanie klistronu o mocy 1 W polega na wytworzeniu drgań b.w.cz. — w paśmie 7000 MHz, których częstotliwość modulowana jest złożonym sygnałem obrazu i dźwięku. Sygnał b.w.cz. z klistronu zostaje następnie doprowadzony za pomocą falowodu do rożka, a z niego wypromieniowany w kierunku anteny parabolicznej, skąd po odbiciu biegnie w przestrzeń do anteny odbiorczej.

Skrzynka antenowa zawiera ponadto falomierz absorpcyjny służący do dokładnej kontroli częstotliwości, oraz dyskryminator u.w.cz. wraz ze wzmacniaczem kontrolnym, z którego otrzymujemy sygnał dla kontroli wizji bezpośrednio z anteny. Detektor z diodą krystaliczną prostuje część energii wypromieniowanej, co pozwala na kontrolę mocy urządzenia.

Tor wizji zawiera również generator kontrolny wytwarzający sygnał o kształcie zębów piły dla umożliwienia kontroli toru w braku modulacji sygnałem obrazu.

Częstotliwość fali nośnej można regulować dwojakim sposobem: mechanicznie — przez zmianę odległości siatek

klistronu i elektrycznie — przez zmianę napięcia reflektora klistronu.

Schemat blokowy odbiornika przedstawia rys. 5.

Sygnał b.w.cz. z anteny zostaje skupiony w ognisku paraboli i doprowadzony do rożka na wejściu falowodu, skąd dostaje się do mieszacza symetrycznego o dwóch diodach krystalicznych, w którym na sygnał ten został nałożony sygnał z oscylatora lokalnego (klistronu). Z mieszacza — sygnał pośr. cz. 111 MHz zostaje doprowadzony do przedwzmacniacza pośr. cz. składającego się z pięciu stopni i znajdującego się jeszcze w skrzynce antenowej odbiornika. Stąd, za pomocą kabla koncentrycznego, zostaje on doprowadzony do wzmacniacza pośr. cz. zawierającego 11 stopni, z których 8 pierwszych pracują jako normalne wzmacniacze, 9 i 10 stopień tworzą układ ogranicznika, zaś 11 stopień stanowi wzmacniacz mocy, który dostarcza wzmocniony sygnał pośr. cz. do odbiornika obrazu i dźwięku oraz do układu automatycznej korekcji częstotliwości.

W odbiorniku obrazu sygnał przechodzący z toru pośr. cz. zostaje ograniczony przez stopień ograniczający. Następny stopień stanowi dyskryminator częstotliwości 111 MHz. Dalej mamy wzmacniacz i separator sygnałów dźwięku i obrazu. Rozdzielenie sygnałów odbywa się w ten sposób, że obwód rezonansowy nastrojony na częstotliwość 11,15 MHz w siatce ekranowej lampy tego stopnia wydziela sygnał dźwięku, zaś włączony w obwód anodowy tejże lampy filtr ograniczający pasmo przepuszczalne do 10 MHz oddziela sygnał obrazu.

Sygnał obrazu zostaje jeszcze wzmocniony za pomocą dwóch wzmacniaczy pracujących w układzie wtórnika katodowego, z których jeden daje na wyjściu sygnał przeznaczony dla retransmisji, a drugi dla kontroli. Oba wzmacniacze posiadają wyjście niesymetryczne niskoomowe (75 Ω).

Sygnał dźwięku o częstotliwości 11,15 MHz z separatora zostaje wzmocniony w układzie 2-stopniowego wzmacniacza i ogranicznika, a następnie zdemodulowany za pomocą dyskryminatora. Po zdemodulowaniu sygnał m. cz. zostaje jeszcze dodatkowo wzmocniony za pomocą zwykłego wzmacniacza m. cz.

Zespół odbiorczy ma bardzo rozbudowany układ automatycznej korekcji częstotliwości, co jest niezbędne dla zapewnienia stabilnej pracy urządzenia. Zasada działania tego układu jest następująca: sygnał pośr. cz. 111 MHz zostaje doprowadzony do ogranicznika, a następnie do specjalnego dyskryminatora. Dyskryminator ten nie jest liniowy. Jego obwody są tak wyregulowane, że jedynie odchylenie częstotliwości spowodowane impulsami synchronizującymi zostaje zdemodulowane; dyskryminator jest nieczuły na odchylenia częstotliwości spowodowane przez sygnał obrazu. Napięcie na lampie dyskryminatora jest funkcją liniową różnicy pomiędzy częstotliwością otrzymywaną przez zdudnienie a częstotliwością, którą powinno się uzyskać. Maleje ono do zera, gdy częstotliwość jest prawidłowa. To właśnie napięcie stałe (napięcie błędu) przyłożone zostaje na jedną z siatek lampy układu korekcyjnego i reguluje wielkość wzmocnienia wzmacniacza oscylatora pomocniczego 500 kHz. Po wzmocnieniu napięcie o częstotliwości 500 kHz poddane detekcji, a następnie po wyfiltrowaniu — doprowadzone do reflektora klistronu. Jego wartość jest taka, że zmierza ona stale do doprowadzenia napięcia błędu do zera, tzn. podporządkowuje ono częstotliwość klistronu oscylatora lokalnego — częstotliwości klistronu nadajnika.

Urządzenia typu TM 110 są przystosowane w zasadzie do przekazywania programu wraz z dźwiękiem towarzyszącym, mogą być jednak również wykorzystane do innych celów, np. dla telefonii lub telegrafii wielokrotnej, przy czym przenoszone pasmo może wynosić do 10 MHz.

Dla stosunku sygnału do szumów 36 dB dla wizji i 46 dB dla fonii, zasięg przy zastosowaniu normalnych anten parabolicznych o średnicy 1 m wynosi ok. 50 km, o ile parabola widoczności jest wolna (tzn. o ile nie występują w jej obszarze żadne przeszkody terenowe). Dla większych odległości można stosować anteny specjalne o średnicy 2 m, które dają zysk energetyczny o 6 dB wyższy niż anteny zwykłe.

Mgr inż. *ANDRZEJ GÓRZ*

KASKODA

JEDNYM z najważniejszych zagadnień w konstrukcji współczesnych odbiorników ultrakrótkofalowych jest osiągnięcie jak największej czułości granicznej przy jak najmniejszych szumach odbiornika.

Przed konstruktorami staje zadanie zmniejszenia szumów wytwarzanych przez lampy pierwszych stopni odbiornika. Wiadomo, że im więcej elektrod (siatek) ma lampa, tym silniejsze szumy wytwarza, tym większy jest jej zastępczy opór szumów.

Pierwszym środkiem jaki zastosowano w celu zmniejszenia szumów było zastąpienie w układach przemiany częstotliwości silnie szumiących heptod pentodami. Dla uzyskania jak najlepszych wyników z pentodą w układzie mieszania sumarycznego jednosiatkowego skonstruowano ostatnio specjalne pentody mieszające o charakterystyce (J_a, U_s) kwadratowej. Konstrukcje układów na tych lampach dały tak dobre wyniki, że istnieją poważne tendencje do zastąpienia heptod i heksod pentodami nawet dla

zakresu fal średnich i długich i to w odbiornikach wysokiej klasy.

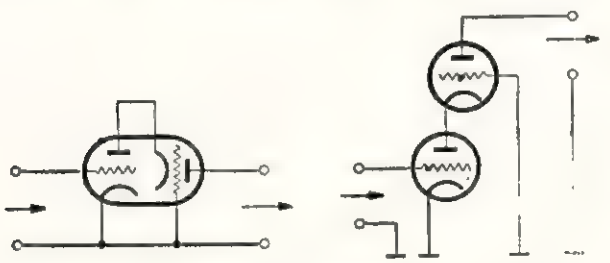
Dalszym krokiem jest wprowadzenie układów mieszających z triodami, co niestety pociąga za sobą zmniejszenie wzmocnienia. Decydująca walka z szumami rozgrywa się jednak w konstrukcjach wzmacniaczy wielkiej częstotliwości. Tu również triody wypierają stosowane dotychczas pentody. Zastosowanie triody jako wzmacniacza w.cz. ma jednak i wady: pociąga za sobą konieczność stosowania neutralizacji w celu zmniejszenia sprzężenia zwrotnego w lampie (nie doprowadza to jednak do zupełnego zlikwidowania wpływu obwodu anodowego na siatkowy w większym zakresie częstotliwości). Poza tym wzmocnienie triody jest mniejsze niż pentody.

Poważnym postępem jest zastosowanie nowego układu wzmacniacza w.cz. tzw. kaskody. Jest to połączenie szeregowe dwóch układów triodowych: lampy z uziemioną katodą i lampy z uziemioną siatką, realizowane za pomocą podwójnej triody. Układ taki, w najbardziej uproszczonej postaci, przedstawia rys. 1.

W porównaniu z dotychczas stosowanymi pentodami — układ kaskody ma następujące właściwości:

— mniejszy poziom szumów ze względu na zastosowanie triody,
— wzmocnienie tego samego rzędu, co pentoda,
— równie małe oddziaływanie wyjścia na wejście układu (układ z uziemioną siatką ma małą pojemność anoda-katoda).

Dzięki swoim zaletom kaskoda jest stosowana we wszystkich prawie współczesnych ultrakrótkofalowych



Rys. 1. Kaskoda

odbiornikach telewizyjnych, radiofonicznych i komunikacyjnych. Przykład schematu wzmacniacza w.cz. i układu przemiany częstotliwości takiego odbiornika (z uwzględnieniem oporności i pojemności lamp) przedstawia rys. 2.

Współczynnik szumów kaskody wynosi:

$$F = F_1 + \frac{F_2 - 1}{k_p}$$

gdzie: F_1 — współczynnik szumów pierwszego stopnia lampowego,
F_2 — współczynnik szumów drugiego stopnia lampowego,
k_p — wzmocnienie mocy pierwszego stopnia lampowego.

Dla uzyskania małego F konieczne jest jak największe wzmocnienie mocy pierwszego stopnia:

$$k_p = \frac{1}{4} \cdot S^2 \cdot R_{S1} \cdot R_{A1}$$

gdzie: S — nachylenie charakterystyki lampy,
R_{S1} — oporność wejściowa lampy,
R_{A1} — oporność wyjściowa lampy.

W kaskodach stosuje się więc triody o dużym nachyleniu charakterystyki i możliwie dużych opornościach: wejściowej i wyjściowej.

Przykład liczbowy

Lampa PCC84

f = 200 MHz $\quad S$ = 6 mA/V
R_{S1} = 1400 Ω $\quad R_{A1}$ = 1000 Ω

$$K_p = \frac{1}{4} \cdot S^2 R_{S_1} \cdot R_{A_1} = \frac{1}{4} (6 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 1{,}4 \cdot 10^3 \cdot 10^3 = 13$$

Ze względu na duży współczynnik wzmocnienia mocy k_p można przyjąć: $F = F_1$ i współczynnik szumów obliczyć z uproszczonego wzoru:

$$F = 2 + \frac{4 R_{sz}}{R_o}$$

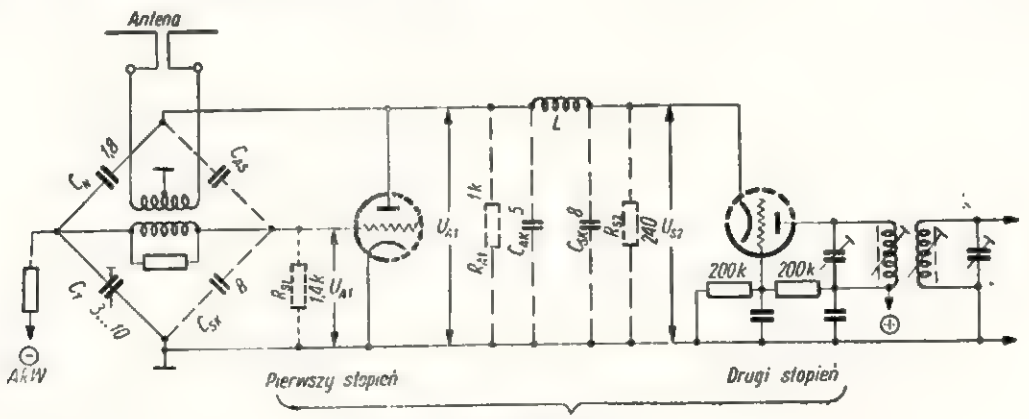
gdzie: R_o — oporność dynamiczna obwodu siatkowego,
R_{sz} — oporność szumów lampy.

Ponieważ w przybliżeniu

$$R_{sz} \cong \frac{3}{S}$$

więc zakładając np. R_o = 1000 Ω:

$$F = 2 + \frac{12}{R_o \cdot S} = 2 + \frac{12}{10^3 \cdot 6 \cdot 10^{-3}} = 4$$



Rys. 2. Układ kaskody

Pierwszy stopień kaskody w układzie z uziemioną katodą wymaga neutralizacji zmniejszającej sprzężenie zwrotne przez pojemność anoda-siatka C_{AS} triody.

W podanym przykładzie służy do tego kondensator neutralizujący C_N. Przy spełnieniu warunku równowagi mostka:

$$\frac{C_{AS}}{C_{SK}} = \frac{C_N}{C_T}$$

neutralizacja jest niezależna od częstotliwości (w dość szerokim zakresie).

Wzmocnienie napięciowe pierwszego stopnia zależy od układu sprzęgającego pierwszą lampę z drugim stopniem kaskody. Najczęściej stosuje się trzy układy sprzężenia stopni kaskody:

— sprzężenie bezpośrednie — przez połączenie anody pierwszego stopnia z katodą drugiego stopnia,
— obwód szeregowy złożony z indukcyjności L i pojemności wejściowej lampy drugiego stopnia C_{SK},
— obwód typu π złożony z indukcyjności L i pojemności: wyjściowej lampy pierwszego stopnia C_{AK} oraz wejściowej lampy drugiego stopnia C_{SK}.

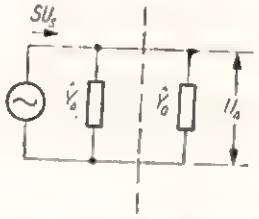
Przez pojemność wejściową lub wyjściową lampy należy tu rozumieć właściwie sumę pojemności międzyelektrodowych i pojemności montażu, mierzonych między zaciskami wejściowym i wyjściowym.

Wzmocnienie napięciowe oblicza się z ogólnej zależności (rys. 3):

$$k = \frac{U_A}{U_S} = \frac{S}{(\hat{Y}_A + \hat{Y}_0)} \qquad (1)$$

gdzie: S — nachylenie charakterystyki lampy,
Y_A — przewodność wyjściowa lampy,
Y_o — przewodność obciążenia.

Przy bezpośrednim sprzężeniu obciążenie stanowi przewodność wejściowa lampy drugiego stopnia. W zakresie



Rys. 3. Układ zastępczy jednostopniowego wzmocnienia

fal metrowych przeważa obciążenie pojemnościowe lampy

$$\omega C_{AK} \gg \frac{1}{R_{A1}} \quad \omega C_{SK} \gg \frac{1}{R_{S2}}$$

można więc przyjąć

$$\hat{Y}_A = \hat{Y}_{A1} \cong \hat{Y}_{A1} \cong \omega C_{AK} \; ; \; \hat{Y}_0 = \hat{Y}_{S2} \cong Y_{S2} = \omega C_{SK}$$

a więc wzmocnienie wynosi:

$$k' \cong \frac{S}{\omega(C_{AK} + C_{SK})}$$

Przy zastosowaniu cewki L o wielkości

$$L = \frac{1}{\omega^2 \cdot C_{SK}}$$

wystąpi zjawisko rezonansu szeregowego przy częstotliwości Ω. Przewodność obciążenia lampy jest w tym przypadku bardzo duża, a więc

$$\hat{Y}_0 \cong Y_0 \gg Y_A$$

i we wzorze (1) na k można pominąć Y_A. W obwodzie L, C_{SK} występuje przepięcie rezonansowe, dające dodatkowe wzmocnienie:

$$K_R'' = \frac{U_{S2}}{U_{A1}} = \left|\frac{\hat{Y}_0}{\hat{Y}_{S2}}\right| \cong \frac{Y_0}{Y_{S2}}$$

a więc całkowite wzmocnienie będzie równe:

$$k'' = \frac{U_{S2}}{U_{S1}} \cong \frac{S}{Y_0} \cdot \frac{Y_0}{Y_{S2}} = \frac{S}{Y_{S2}} = \frac{S}{\omega C_{SK}}$$

Wzmocnienie będzie w tym przypadku ok. dwukrotnie większe niż przy sprzężeniu bezpośrednim, ponadto napięcie zmienne na anodzie lampy pierwszego stopnia będzie małe, a więc zwrotne oddziaływanie anody na siatkę lampy pierwszego stopnia będzie również nieznaczne.

Dla obwodu typu π rezonans jest określony warunkiem:

$$L = \frac{1}{\omega^2 C}; \text{ gdzie } C = \frac{C_{AK} \cdot C_{SK}}{C_{AK} + C_{SK}}$$

Ponieważ:

$$\omega C_{AK} \ll \frac{1}{R_{A1}} \qquad \omega C_{SK} \ll \frac{1}{R_{S2}}$$

można w uproszczeniu traktować czwórnik C_{AK}, L, C_{SK} jako idealny transformator o przekładni:

$$k_R''' = \frac{U_{S2}}{U_{A1}} = \frac{\frac{1}{\omega C_{SK}}}{\frac{1}{\omega C_{AK}}} = \frac{C_{AK}}{C_{SK}}$$

transformujący również przewodność wejściową lampy i stopnia na stronę pierwotną w następujący sposób:

$$Y_1 = Y_{S2}\left(k_R'''\right)^2 \cong \frac{1}{R_{SA}}\left(\frac{C_{AK}}{C_{SK}}\right)^2$$

Wzmocnienie będzie więc równe:

$$k''' \cong \frac{S}{Y_A + Y_0} k_R''' = \frac{S}{\frac{1}{R_{A1}} + \frac{1}{R_{S2}}\left(\frac{C_{AK}}{C_{SK}}\right)^2} \cdot \frac{C_{AK}}{C_{SK}}$$

Przy obliczeniach okazuje się, że układ ten daje największe wzmocnienie $(k' < k'' < 1)$, dzięki czemu również współczynnik szumów jest najmniejszy.

Przykład liczbowy

Lampa: PCC 84

$f = 200$ MHz	$S = 6$ mA/V
$R_{A1} = 1$ kΩ	$R_{S2} = 240$ Ω
$C_{AK} = 5$ pF	$C_{SK} = 8$ pF

$$k' \cong \frac{S}{\omega(C_{AK} + C_{SK})} = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 2 \cdot 10^8 (5+8) \cdot 10^{-12}} = 0{,}4$$

$$k'' \cong \frac{S}{\omega C_{SK}} = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 2 \cdot 10^{8} \cdot 8 \cdot 10^{-12}} = 0{,}6$$

$$k''' = \frac{S}{\frac{1}{R_{A1}} + \frac{1}{R_{S2}}\left(\frac{C_{AK}}{C_{SK}}\right)^2} \cdot \frac{C_{AK}}{C_{SK}} = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{\frac{1}{1000} + \frac{1}{240}\left(\frac{5}{8}\right)^2} \cdot \frac{5}{8} = 1{,}4$$

Z uwagi na wykazane zalety, sprzężenie dwóch stopni kaskody przez obwód typu π jest najczęściej stosowane.

Obliczenie wzmocnienia drugiego stopnia przeprowadza się w znany sposób, jak dla każdego wzmacniacza w.cz. Jako obciążenie drugiego stopnia stosuje się najczęściej pojedyńczy obwód równoległy lub dwuobwodowy filtr pasmowy. Wzmocnienie drugiego stopnia jest rzędu 5—10. Obliczając całkowite wzmocnienie, należy uwzględniać również wzmocnienie obwodu wejściowego (antenowego), które jest rzędu $2 \div 3$.

Przy projektowaniu kaskody pewne trudności sprawia obwód sprzęgający pierwszy stopień z drugim, o ile układ ma pracować w szerokim zakresie częstotliwości. Najczęściej stosuje się przestrajanie obwodu skokową zmianą indukcyjności L (przełączanie cewki dla poszczególnych części zakresu pracy).

Odrębnym zagadnieniem jest zasilanie układu kaskody. Przeważnie obwody anodowe lamp są zasilane szeregowo (na każdą lampę przypada połowa napięcia zasilającego). Napięcie ujemne dla siatki lampy pierwszego stopnia (o ile jest ono konieczne) można wytwarzać na zablokowanym oporniku, włączonym w obwód katody. Punkt pracy lampy drugiego stopnia wyznacza napięcie pobierane z dzielnika oporowego (200 + 200 kΩ — rys. 2). Siatka jest uziemiona przez kondensator blokujący.

Niekiedy, zwłaszcza przy mniejszych częstotliwościach, stosuje się układy z odzielnym zasilaniem obydwóch lamp. Przykład takiego układu przedstawia rys. 4.

Przy oddzielnym zasilaniu można również inaczej rozwiązać sprzężenie między stopniami, a mianowicie zastosować dwuobwodowy filtr pasmowy. Układ taki, przedstawiony na rys. 5, rzadko się jednak stosuje.

Dla układów kaskodowych produkuje się kilka typów specjalnych lamp. Mają one następujące charakterystyczne cechy:

— duże nachylenie charakterystyk,

— małe pojemności międzyelektrodowe,

— między obydwiema triodami znajduje się ekran z oddzielnym wyprowadzeniem w cokole lub połączony z siatką drugiej triody (uziemioną w układzie kaskody),

— układ nóżek w cokole lampy zapewnia małe pojemności, szczególnie między anodą i katodą pierwszej triody oraz między elektrodami pierwszej i drugiej triody,

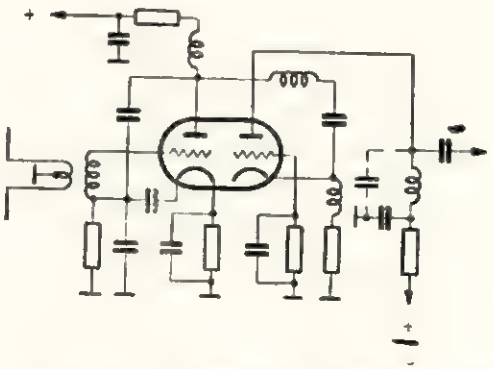
— katoda pierwszej triody ma w niektórych lampach dwa wyprowadzenia w celu zmniejszenia indukcyjności doprowadzenia,

— nóżki niektórych typów lamp są pozłacane w celu uzyskania jak najmniejszej oporności styków.

Przykład połączeń cokołu lampy kaskodowej przedstawia rys. 6.

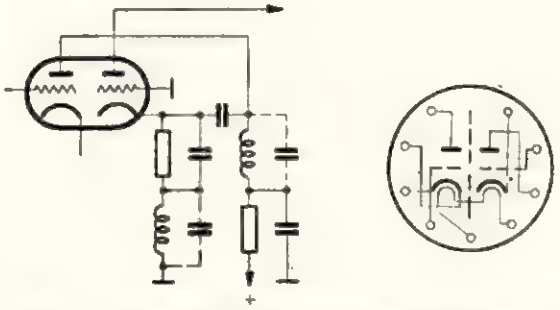
Na szczególną uwagę zasługuje lampa E88CC, znana dotychczas jako lampa specjalna, stosowana w szczególności w urządzeniach liczących, a obecnie wprowadzona do użytku w odbiornikach rynkowych. Lampa ta ma następujące parametry:

$U_Z = 6{,}3$ V	$I_Z = 0{,}3$ A
$U_A = 90$ V	$I_A = 15$ mA
$U_S = -9$ V	$S = 12$ mA/V
$R_S = 2{,}8$ kΩ	$R_{s2} = 0{,}27$ kΩ
$R_A = 2{,}65$ kΩ	$P_{A\max} = 1{,}5$ W



Rys. 4. Kaskoda z oddzielnym zasilaniem lamp

Jak widać — lampa ta ma nachylenie charakterystyki dwukrotnie większe, a oporność szumów (R_{s2}) dwukrotnie mniejszą niż niż dotychczas stosowane triody. Wadą tej lampy są małe oporności: wejściowa (R_s — mierzona przy 100 MHz) i wewnętrzna (R_A). Przy zastosowaniu tej lampy można uzyskać niezwykle niski współczynnik szumów kaskody (poniżej 2) oraz duże wzmocnienie.



Rys. 5. Kaskoda z filtrem dwuobwodowym
Rys. 6. Wyprowadzenia lampy PCC84 (cokół noval 9-nóżkowy)

Na zakończenie należy wspomnieć, że do układu kaskody trzeba stosować podstawki lampowe o wysokiej jakości (ceramiczne) z uwagi na konieczność zachowania małych pojemności i upływności międzyelektrodowych.

KRÓTKOFALOWCY POLSCY W MIĘDZYNARODOWYM ROKU GEOFIZYCZNYM

Krótkofalowcy całego świata, a z nimi krótkofalowcy polscy przystąpili do szeroko zakrojonej akcji udziału w obserwacjach Międzynarodowego Roku Geofizycznego, biorąc na siebie część doświadczeń, związanych z propagacją fal ultrakrótkich. Próby te mają dla nas szczególne znaczenie, gdyż pomogą jednocześnie w dokładnym poznaniu warunków propagacji UKF na terytorium Polski.

Program prac Polskiego Związku Krótkofalowców obejmuje przede wszystkim stworzenie sieci naziemnych radiostacji ultrakrótkofalowych, przeprowadzających regularne próby łączności na odległości pozaoptyczne. Cel tego przedsięwzięcia jest trojaki:

— przeprowadzanie prób nakreślonych międzynarodowym programem udziału krótkofalowców w MRG (korelacja warunków łączności UKF na odległości pozaoptyczne ze zjawiskami meteorologicznymi i geomagnetycznymi)
— uzyskanie statystycznych danych odnośnie warunków łączności ultrakrótkofalowej w kraju ze specjalnym uwzględnieniem stałej łączności na falach rozproszonych w troposferze *(scattering)* dla potrzeb radiokomunikacji krajowej
— utworzenie w końcowej fazie prób sieci radiostacji, utrzymujących pewną łączność ultrakrótkofalową, która mogłaby w razie potrzeby być użyteczna społeczeństwu.

Próby są dokonywane regularnie w ustalonych porozumieniem międzynarodowym dniach, tzw. *RWD (Regular World Days)*. W dniach tych, na całym świecie będą prowadzone jednoczesne obserwacje i doświadczenia wszelkiego rodzaju. Dwa *RWD* przypadają na początek każdego miesiąca księżycowego oraz jeden w pobliżu kwadry (pierwszej lub trzeciej). Niezależnie od *RWD*, w kalendarzu MRG oznaczone są już teraz dodatkowe dni prób, w których spodziewana jest większa niż normalnie ilość meteorów (meteory jonizują górne warstwy atmosfery i mają wpływ na różne zjawiska, m. in. propagację; dokładne określenie tego wpływu jest jednym z celów MRG). W każdym kwartale 10 dni przeznaczone są na szczególnie intensywne badania meteorologiczne i przeprowadzanie w tym czasie prób nad propagacją jest konieczne dla późniejszego powiązania zaobserwowanych zjawisk. Są to tzw. *World Meteorological Intervals (WMI)*.

Oto wyciąg z kalendarza MRG od sierpnia do końca b.r., uwzględniający *RWD, WMI* i dni spodziewanej aktywności meteorów *(M)*:

Sierpień — 5 (M), 12 (RWD, M), 25 (RWD), 26 (RWD)

Wrzesień — 1 (RWD), 23 (RWD), 24 (RWD), 30 (RWD), 18 — 27 (WMI)

Październik — 22 (RWD), 23 (RWD i całkowite zaćmienie słońca), 24 (RWD)

Listopad — 14 (RWD), 21 (RWD), 22 (RWD)

Grudzień — 13 (RWD, M), 16 (RWD), 21 (RWD), 12 — 21 (WMI)

Informacje otrzymywane z bieżących obserwacji mogą wykazać konieczność dodatkowych prób, np. w przypadku spodziewanych zaburzeń ziemskiego pola magnetycznego w wyniku wyjątkowych erupcji słonecznych. Te specjalne okresy prób i obserwacji t. zw. *Special World Intervals (SWI)* będą zapowiadane na 4—6 dni wcześniej „alarmowym" komunikatem radiowym. Podczas
będą miały specjalne znaczenie, szczególnie jeżeli obiektem będzie spodziewane rozszerzenie oddziaływania zorzy polarnej. Rozpoczęcie *SWI*, będzie potwierdzone lub odwołane (jeżeli np. późniejsze obserwacje wykażą bezpodstawność przewidywań) na 12 godzin przed podanym uprzednio przypuszczalnym czasem rozpoczęcia.

W odniesieniu do całkowitego zaćmienia słońca, przewidywanego na 23 października br. (widzialnego niestety na półkuli południowej), zostanie ogłoszony dodatkowo specjalny program prób i obserwacji. Częstoświe zaćmienie przewidziane jest na 19 kwietnia 1958.

Przewiduje się, że materiał doświadczalny zebrany przez ultrakrótkofalowców świata w wyniku jednocześnie przeprowadzanych, regularnych prób będzie nie tylko realnym wkładem w badania MRG, ale także zupełnie wystarczy do opracowywania w przyszłości lokalnych prognoz warunków rozchodzenia się fal ultrakrótkich, podobnie jak to się czyni obecnie dla fal krótkich.

Próby w sieci ultrakrótkofalowych radiostacji PZK prowadzone będą głównie w pasmie 145 MHz. Tam, gdzie możliwości sprzętowe na to pozwolą prowadzona będzie w celach porównawczych równoczesna łączność w pasmie 435 MHz. Dzięki zrozumieniu ze strony Centralnego Zarządu Radiostacji i udzieleniu niektórym stacjom specjalnych zezwoleń na okres MRG, porównawcze łączności będą prowadzone również i w pasmie 50 MHz. Pasmo to będzie wykorzystywane dodatkowo do prób transkontynentalnych przez odbicia jonosferyczne. Próby z odbiciami od zorzy polarnej będą prowadzone na 145 i 50 MHz.

Jakkolwiek krótkofalowcy są indywidualistami, to jednak tylko kolektywny, skoordynowany wysiłek zapewni tym pracom rezultaty. Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że sprawa ta została właśnie w ten sposób przez większość zainteresowanych UKF-owców, szczególnie zapalonych eksperymentatorów zrozumiana i potraktowana.

Najintesywniejsze próby w kraju prowadzone będą prawdopodobnie na trasie Warszawa — Gdańsk, z uwagi na znaczne zaawansowanie techniczne tych ośrodków. Dokonywane na tej trasie od czerwca regularne próby między SP2CO i SP5FM na 145 MHz będą niedługo rozszerzone o SP2EQ i SP2DX ze strony gdańskiej i SP5AU, SP5EL, SP5BR, SP5HS i SP5FW ze strony warszawskiej. Równoczesna łączność będzie prowadzona w pasmach 50, 145 i 435 MHz.

Realizacja całego planu jest w dużej mierze utrudniona brakiem sprzętu. Trzeba wziąć pod uwagę, że UKF-owcy PZK budują sprzęt, często bardzo skomplikowany i kosztowny, sami i na własny koszt. Głównym problemem jest jednak brak możliwości nabycia niektórych typów lamp i części, pozwalających na uzyskanie większej mocy przy zachowaniu kwarcowej stabilizacji nadajnika, szczególnie w pasmach 145 i 435 MHz (większa moc jest niezbędna przy dalekodystansowych, regularnych próbach na fali rozproszonej w troposferze). Odstąpienie, choćby odpłatne niewielkiej ilości najbardziej potrzebnych lamp i detali z demobilów wojskowych i przemysłowych ułatwiłoby amatorom przezwyciężenie piętrzących się przed nimi przeszkód.

Poza nadawcami, w próbach mogą brać udział także nasłuchowcy, a nawet radioamatorzy nie zrzeszeni w PZK, ale posiadający telewizory (szczególnie wielokanałowe) i odbiorniki UKF. Ich zadaniem byłoby regularne notowanie siły sygnału stacji radiofonicznych (FM) oraz telewizyjnych z odległości nie mniejszej niż 100—150 km, równoczesne rejestrowanie temperatury, ciśnienia i ew. innych dostępnych danych meteorologicznych i przesyłanie sprawozdań do Komisji UKF—MRG Polskiego Związku Krótkofalowców. Warunkiem przydatności takich obserwacji jest ich rzetelność i *regularność*.

Chętni do współpracy nadawcy i nasłuchowcy proszeni są o nadesłanie zgłoszenia zawierającego: imię, nazwisko i adres, opis posiadanego sprzętu nadawczego i odbiorczego (lub tylko odbiorczego) oraz anten, usytuowania punktu (wysokość npm, otaczające obiekty), wykaz posiadanego sprzętu meteorologicznego (barometr, termometr, hydrometr) lub informacje co do możliwości telefonicznego uzyskiwania danych meteorologicznych z najbliższej placówki PIHM (jak odległej?). Zgłoszenia przyjmuje Komisja UKF—MRG PZK, Warszawa 10, skrytka pocztowa 122.

Bieżące wiadomości z prac ultrakrótkofalowców w MRG podawane są w rubryce „Powyżej 50 MHz...".

Wojciech Nietyksza

POWYŻEJ 50 MHz

Począwszy od niniejszego numeru prowadzimy osobny przegląd aktualności UKF, podobnie jak to jest praktykowane we wszystkich prawie czasopismach amatorskich. Celem jego jest informowanie o postępach poważnego przedsięwzięcia PZK: stworzenia w kraju sieci amatorskich stałych stacji UKF przeprowadzających próby w ramach MRG (patrz artykuł na str. 28) oraz dostarczających danych odnośnie propagacji UKF na terenie Polski. Nie zabraknie tu także informacji o zawodach i próbach UKF, organizowanych w kraju i zagranicą oraz pracy poszczególnych UKF-owców. Rubryka „Na pasmach" poświęcona będzie obecnie tylko falom krótkim.

Słowo „aktualności" jest tu może trochę nie na miejscu, jako że od oddania materiału do redakcji do ukazania się numeru upływa kilka tygodni, ale na razie nie ma na to rady. Te same kłopoty mają jednak i niektóre zagraniczne pisma jak np. „Amaterske Radio" (6 tygodni). Sytuację ratuje w pewnej mierze podawanie niecierpiących zwłoki wiadomości w komunikatach radiowych PZK.

UKF-owcy proszeni są o dzielenie się z innymi za pośrednictwem tej rubryki swymi doświadczeniami, wrażeniami oraz rezultatami połączeń i nasłuchów.

Z kraju

Branice

Niedawno licencjonowany Stefan Gajda SP6EG, znany poprzednio jako nasłuchowiec UKF-owy, będzie z pewnością mocną pozycją sieci UKF w południowej Polsce. Ma ukończoną antenę (piętrowa Yagi) oraz konwerter kwarcowy i obecnie pracuje nad nadajnikiem. Rudolf Leks SP6FU jest również aktywny (w zawodach 1—2 czerwca miał OK2KOS), ale ciągle jeszcze tylko na transceiverze.

Gdańsk

SP2CO jest od 1.VI. stale czynny, miał QSO z SP5FM i był słyszany w Szwecji (vide poprzedni numer RADIOAMATORA). Od PD ma nadawać z większą mocą na 829, używając 16-elementowej ściany synfazowej; w budowie jest również nowy konwerter. Pracę ze stałego QTH na 50 i 145 MHz zacznie również SP2DX, a na 435 MHz — SP2EQ.

Katowice

W IV Wojewódzkich Zawodach UKF, które odbyły się 11 i 12.V.57 wzięło udział 15 radiostacji polskich i jedna czechosłowacka (OK2KZT z Trzyńca). Oto klasyfikacja końcowa:

1.	SP9DR	50 QSO	932 pkt
2.	OK2KZT	10 „	829 „
3.	SP9EB	50 „	803 „
4.	SP9DI	22 „	701 „
5.	SP9KAT	13 „	669 „
6.	SP9DQ/DO	39 „	581 „
7.	SP9DV	35 „	484 „
8.	SP9KAX	43 „	467 „
9.	SP9DU	38 „	461 „
10.	SP9EA	22 „	295 „
11.	SP9DL	32 „	220 „
12.	SP9DN	21 „	135 „
13.	SP9KBF/GO	7 „	103 „
14.	SP9DY	9 „	46 „
15.	SP9DZ	3 „	25,5 „
16.	SP9DK	6 „	7 „

Kielce

Na zeszłoroczny PD ambitny zespół kielecki zbudował własnymi siłami nadajnik ze stablilizacją kwarcową i przeprowadził pierwsze połączenia. Od tej pory nie wykazuje jednak żadnej aktywności. A z Kielc można mieć, nawet na nienadzwyczajnym sprzęcie, stałą łączność z Warszawą i Katowicami, gdzie pracują „na codzień" stacje UKF oraz z Lublinem, Przemyślem, Łodzią i Krakowem, gdzie wkrótce zaczną pracować.

Lublin

SP8CK kończy budowę anteny („5 nad 5" Yagi) i nadajnika kwarcowego na 829B. Konwerter kwarcowy na ECC85, EF80 i ECC81 już ukończony. Pierwsza próba łączności (na razie „cross-band" 7/144 MHz) z SP5FM nie powiodła się, prawdopodobnie wskutek niedostatecznego jeszcze dopasowania anteny i zestrojenia odbiornika. W chwili kiedy niniejszy numer ukaże się, SP8CK będzie już z pewnością mocno „tkwi" w krajowej sieci UKF.

Łódź

Dnia 9.VI.57 w południe SP7HE miał połączenie na 145 MHz z SP5FM. Było to pierwsze QSO SP5/SP7 ze stałych QTH. Obecnie buduje nadajnik i konwerter kwarcowy i wkrótce rozpocznie regularną pracę.

Poznań

SP3PD, nasza największa nadzieja, złożył na razie broń (największą w Europie 96-elementową antenę ścianową). SP3PK na razie również QRT na UKF. Reputację województwa ratuje Wolsztyn Wlkp., gdzie SP3GZ i SP3KBD robią wszystko, na co pozwalają im skromne możliwości powiatowego miasta. W próbach 1/2 czerwca mieli wprawdzie tylko lokalne połączenia (20 km), ale nie jest ich winą, że w Poznaniu i Zielonej Górze zabrakło korespondentów. Gdy tylko rozbudują sprzęt mogą liczyć na częste QSO z SP2, SP5, DM i DL7.

Przemyśl

SP8EV (ex-SP1AH, I1AZ) ma już nadajnik na kwarcu z 829 w PA, antenę Yagi i buduje obecnie konwerter. Jeżeli wiadomości o rozpoczęciu prac UKF we Lwowie sprawdzą się, SP8EV ma szanse na pierwsze QSO SP/RB5.

Warszawa

Od 1.VI. pracuje regularnie SP5FM przeprowadzając różne próby, głównie z SP2CO. Miał QSO z SP2CO i SP7HE. Po ukończeniu nowego nadajnika, w którym końcowa 829B jest sztucznie chłodzona powietrzem — zwiększył moc doprowadzoną na telegrafii do 150 W. Dalsze powiększenie mocy to już kwestia zdobycia odpowiedniej lampy. Planuje powiększenie anteny (obecnie „3 nad 3 nad 3" Yagi). SP5EL i SP5FM byli 2.VI. słyszani w Słowacji z raportem 579.

Natychmiast po ukończeniu konwertera (6J4, ECC84, 6J6) rozpocznie ze stałego QTH pracę również SP5EL, używając nadajnika na 829B, opisanego w lutowym numerze RADIOAMATORA. Również tylko od ukończenia anteny uzależnione jest rozpoczęcie regularnej pracy przez SP5AU. Będzie to 24-elementowa ściana synfazowa z reflektorami i direktorami. SP5AU ma bardzo dobry konwerter kwarcowy (ECC84, ECC81, ECC81, 6J6).

Jako czwarty rozpocznie w Warszawie regularną pracę SP5FW (nadajnik kwarcowy na 829B, konwerter kwarcowy na 4-ech UC92 do „Lambdy"). SP5IB jest już dawno czynny z nadajnikiem kwarcowym na 832, ale nie ma jeszcze dobrego odbiornika (używa superreakcyjnego).

Tyle co do 145 MHz. W sierpniu zacznie nadawać regularnie na 50 MHz SP5BR, który otrzymał specjalne zezwolenie na to pasmo na czas MRG. Będzie używał nadajnika kwarcowego z dwiema lampami 1625 przeciwsobnie, sterowanymi przez 815 (150 W input — wyłącznie A1).

Wrocław

SP6CT i SP6GB spędzili kilka tygodni na Śnieżce, modyfikując przekaźnik telewizyjny. Przy okazji dokonali na małym transceiverze sporo połączeń UKF ze stacjami czechosłowackimi. Przejeżdżający przez Pragę SP5FM był proszony przez OK1VR o przekazanie im specjalnych słów uznania za bardzo dobrą — jak na transceiver — stabilność. Pochwała warta opublikowania.

SP6XA buduje 12-elementową antenę ścianową, nadajnik na kwarcu (832) oraz konwerter kwarcowy do

regularnych skedów w krajowej sieci UKF. W połowie czerwca słyszał na A2 SP6FU z Branic, wołającego SP6IM.

Szczecin

Co roku zgłasza się z opóźnieniem do zawodów UKF i równie regularnie..... nie bierze udziału. Z uwagi jednak na przyjazd do Szczecina W. Kotarskiego ex-SP3AB, nie trzeba tracić nadziei na znalezienie się Szczecina w sieci UKF.

Z zagranicy

Paryż. W dniach 27/28 kwietnia odbyło się w Paryżu pierwsze posiedzenie robocze Stałego Komitetu UKF Regionu I IARU, poświęcone aktualnym problemom technicznym oraz współpracy w ramach MRG. Reprezentowane były następujące kraje: Austria (OE1—458), Belgia (ON4BK — sekretarz Komitetu i ON4YV), W. Brytania (G2AIW), Francja (F9ND, F9GB), Finlandia (OH2TK, który reprezentował także Danię, Norwegię i Szwecję), Holandia (PAØBL, PAØDD), Irlandia (EI2W), Jugosławia (YU1AA, YU1AO), Luksemburg (LX1AI, LX1AO), Niemiecka Republika Federalna (DL3FM — prezes Komitetu), Polska (SP5FM), Szwajcaria (HB9RG) i Włochy (I1XD, I1SWL). Na posiedzeniu obecny był również G2MI, sekretarz Regionu I IARU. Poza sprawami dotyczącymi udziału w obserwacjach MRG, które znajdują odbicie w artykule na str. 28 przedmiotem obrad były m. in.:

— rekordy UKF (będą poświadczane dyplomami przez IARU, publikowana będzie lista rekordów krajowych i pierwszych łączności z innymi krajami na UKF),
— zawody UKF Regionu I (będą odbywać się w dalszym ciągu 4 razy do roku ale w marcu, maju, lipcu i wrześniu),
— dzienniki zawodów (przyjmowane i rozpatrywane będą wyłącznie dzienniki nadesłane w terminie, za pośrednictwem UKF-managera własnej organizacji, dzienniki spóźnione lub przesłane bezpośrednio będą dyskwalifikowane),
— podział pism UKF (zalecono pracę dx-ową w górnym krańcu pasma 145 MHz i wydzielono „subpasmo" 433 — 435 MHz do pracy dx-owej z częstotliwością wywoławczą 434 MHz).

Przedmiotem dyskusji było także wiele spraw drobniejszych, które będą omówione w następnych numerach.

Berlin. W dniach 13 — 20.VII.57 odbywają się próby UKF Warszawa-Berlin. Stacje berlińskie zainteresowane są bardzo połączeniami z Polską i jeżeli próby się powiodą (odległość 520 km) to regularne skedy utrzymywane będą przez cały czas MRG. Berlińskie stacje mają kwarcowe nadajniki i konwertery i pracują na następujących częstotliwościach: DL7FU — 144,600 MHz, DM2AFO — 144,000 MHz, DM2AIO — 144,130 MHz. W próbach weźmie udział także — choć bardzo już odległy — DL3YBA z Hannoveru (145,500 MHz).

Lwów. Jak podaje UB5WF, kilka stacji ukraińskich (większość lwowskich) ma już kwarcowe nadajniki i konwertery na 145 MHz. W niedługim czasie dotychczasowe 6-cyfrowe znaki radzieckich stacji UKF mają być zastąpione normalnymi, z tym, że litera U zostanie zmieniona na R (zamiast UB5 — RB5, zamiast UC2 — RC2 itd). Stacje radzieckie nie miały jeszcze żadnych zagranicznych QSO na UKF i zainteresowane są bardzo połączeniami z Polską.

Oslo. LA7Y otrzymał zezwolenie na pasmo 50 MHz na czas MGR. Miło nam, że rząd polski jako pierwszy udzielił takiego zezwolenia krótkofalowcom i obecnie inne kraje podchwyciły tę inicjatywę (SP5FM został poinformowany w Pradze, że także URK CSR zwrócił się już w tej sprawie do rządu czechosłowackiego).

Londyn. RSGB uruchamia na okres MRG specjalny nadajnik automatyczny na częstotliwości 145,500 MHz, nadający w dniach MRG (RWD, SWI, WMI i in.). w kierunku północnym pod znakiem GB3IGY. Nadajnik zostanie zainstalowany w QTH znanego UKF-owca G5KW i będzie przez niego obsługiwany. Moc wynosi 500 W (specjalna licencja); system antenowy; 4 piętra składające się z radiatorów szczelinowych i elementów biernych, po 6 elementów na piętro, całkowity zysk 18 dB.

Praga. Również Czechosłowacja uruchamia na okres MRG automatyczny nadajnik 500 W na pasmo 145 MHz pod znakiem OK1IGY. W stopniu końcowym pracować będą dwie tetrody 4-125 A, sterowane przez 829 B.

SP5FM

Nasi Czytelnicy piszą...

W liście swym z dnia 23.IV. br. — ob. R. Malik (zam. w Warszawie, ul. Żytnia 36) zwraca się za pośrednictwem redakcji do autora opisu odbiornika telewizyjnego FE855 „Dürer", inż. J. Dembowskiego (RADIOAMATOR nr 4/57) z następującą prośbą:

„Interesuje mnie bardzo, czy nie dałoby się zbudować „przystawki" telewizyjnej do odbiornika Paganini. Aparat ten może przecież odbierać fale ultrakrótkie, a więc do części fonicznej brakowałoby mu tylko części odbierającej wizję. Zdaję sobie sprawę, że nie byłoby to takie proste, tym niemniej proszę Pana uprzejmie o poinformowanie, czy tego rodzaju koncepcja byłaby możliwa do rozwiązania i w jaki sposób..."

A oto odpowiedź udzielona przez autora opisu, inż. J. Dembowskiego:

Poruszony przez Pana problem interesuje — być może — szersze grono radioamatorów, odpowiem więc na łamach RADIOAMATORA.

Koncepcja wykorzystania odbiornika z zakresu UKF do odbioru telewizji zaprząta uwagę wielu radioamatorów. Rozpatrzmy więc możliwość realizacji jej z punktu widzenia technicznego.

Aparaty z zakresu UKF są dostosowane do odbioru fal ultrakrótkich w zakresie od ok. 85 do 100 MHz. Warszawska telewizja nadaje dźwięk towarzyszący na częstotliwości 65,75 MHz. Aby móc go odebrać trzeba by było odbiornik Paganini tak przestroić, aby obejmował podaną wyżej częstotliwość. Tego rodzaju przestrojenie wymaga dysponowania odpowiednimi przyrządami jak: generator UKF, wobulator i oscylograf. Po dokonaniu przestrojenia uzyskałoby się dźwięk towarzyszący. A obraz? Z listu Pana wynika, że miałby być odbierany za pomocą „przystawki telewizyjnej". Przypuszczam, że ideą takiego pomysłu jest chęć zmniejszenia kosztu budowy odbiornika telewizyjnego. Zastanówmy się, czy będzie to możliwe, biorąc jednocześnie pod uwagę ekonomikę eksploatacji takiego urządzenia.

„Przystawka telewizyjna" musiała by tu być pełnym odbiornikiem telewizyjnym, pozbawionym jedynie toru fonicznego. W przypadku Dürera odpadłyby więc układy czterech lamp (w górnej części schematu) i głośniki. Pozostałe 14 lamp i kompletny układ elektryczny należałoby pozostawić bez zmian.

W tym stanie rzeczy raczej odbiornik „Paganini" będzie przystawką dźwiękową do telewizora, a nie odwrotnie. Zestawiając taki „skrócony" telewizor z odbiornikiem radiowym — uzyskujemy urządzenie pracujące łącznie na 21 czynnych lampach zamiast na 18 w „pełnym" Dürerze.

Ze względów ekonomicznych budowa takiej „przystawki" telewizyj-

nej byłaby więc nieopłacalna. Dojdzie tu oczywiście jeszcze znacznie większe zużycie energii elektrycznej niż w przypadku eksploatowania pełnego telewizora.

Wykorzystanie aparatu radiofonicznego z zakresu UKF (nawet po przestrojeniu go na częstotliwość warszawskiej telewizji) do odbioru obrazu jest niemożliwe, ponieważ dla uzyskania jak najbardziej wiernego obrazu aparat musi odebrać całe pasmo częstotliwości o szerokości przynajmniej 4,5 MHz i to od 59,25 MHz do 63,75 MHz. Takiego warunku aparat radiofoniczny nie jest w stanie spełnić, gdyż przewidziany jest tylko do odbioru fonii.

Z powyższych względów produkowanie „przystawek" telewizyjnych zostało uznane na całym świecie za swego rodzaju nonsens techniczno-ekonomiczny i właśnie dlatego urządzeń takich nigdzie się nie produkuje.

Odradzam budowę takiego skróconego telewizora, który przecież i tak musiałby posiadać pełny tor wizji od wielkiej do małej częstotliwości, separator impulsów synchronizacji, generatory odchylania pionowego i poziomego oraz zasilacz wysokiego napięcia dla kineskopu. Odradzam również dlatego, że brak jest na rynku krajowym odpowiednich zespołów i części składowych; natomiast wykonanie ich sposobem amatorskim minie się z celem, gdyż nie spełni stawianych im wymagań. Moim zdaniem — lepiej zbudować pełny odbiornik telewizyjny w prostym układzie, nawet z małym kineskopem, choćby o średnicy 180 mm i o małej ilości lamp.

Schematy prostych odbiorników telewizyjnych (malolampowych) znajdzie Pan m.in. w książce B. Urbańskiego pt. „Odbiorniki telewizyjne". Ogólnie biorąc, przestudiowanie tej książki daje podstawy teoretyczne, pomocne przy budowie telewizorów".

* * *

„Popieram myśl utworzenia Spółdzielni Radioamatorów z udziałami i składkami miesięcznymi; było ty to proste i mądre rozwiązanie sprawy.

Uważam, że udział w wysokości 100 zł i składkę miesięczną 10 zł każdy radioamator byłby w stanie wpłacić.

W razie utworzenia takiej placówki chcę pierwszy do niej należeć".

Stanisław Kruk
Bolice
ul. Żymierskiego 34
woj. koszalińskie

CZEGO TO LUDZIE NIE WYMYŚLĄ...

W Meklemburgii przeprowadzono niedawno ciekawy eksperyment, w którym szczególną rolę odegrał czworonogi przyjaciel człowieka — pies.

Na pewno się nie domyślacie, o co chodzi, prawda? No to spójrzcie na zdjęcie. A jeśli macie jeszcze jakieś wątpliwości, zerknijdie na umieszczony pod nim podpis. Teraz już chyba jesteście na właściwym tropie... Wobec tego jeszcze tylko garść uzupełniających informacji.

Otóż kilku pomysłowych radioamatorów niemieckich postanowiło zrealizować własną koncepcję radiowego przekazywania odpowiednio wytresowanemu psu zrozumiałych dla niego rozkazów (np. „waruj", „stój" „idź dalej", „wróć" itd.). Wzięli się raźno do dzieła; zbudowali mały odbiornik tranzystorowy ze słuchawkami, w który wyekwipowali czworonogiego „nasłuchowca", polecając mu iść we wskazanym kierunku, a następnie — przekazując mu na odległość (do 5 km) różne polecenia za pomocą nadajnika (pracującego w pasmie 80 m). Próby powiodły się; pies natychmiast reagował na wszystkie wydawane mu tą drogą rozkazy. Uzyskane wyniki zachęciły eksperymentatorów do dalszych prób, polegających na zamianie ról; operatorem-nadawcą miał być tym razem dotychczasowy nasłuchowiec, pies. W tym celu zbudowali mały 2-stopniowy nadajnik, który zawiesili na szyi psa; miejsce słuchawek zajął teraz laryngofon węglowy, no a samą antenę (drut 10-metrowy) przywiązali do psiego ogona.

„Produkcje wokalne" nadawcy, a więc skomlenie, warczenie, szczekanie miały być przekazywane za pomocą nadajnika do odbiornika z odległości sięgającej 3 km. Również i te próby, przeprowadzane na płaskim, otwartym terenie, dały pomyślne rezultaty. Odbiór wydawanych przez psa odgłosów był wystarczająco głośny i wyraźny. Użycie odbiorników z antenami kierunkowymi oraz map pozwalało na każdorazowe zlokalizowanie stanowiska stacji nadawczej, a więc i miejsca, w którym pies się znajdował.

Czy się Wam podobam w tym radiowym ekwipunku?

No dobrze, ale komu i do czego potrzebna jest ta cała zabawa?

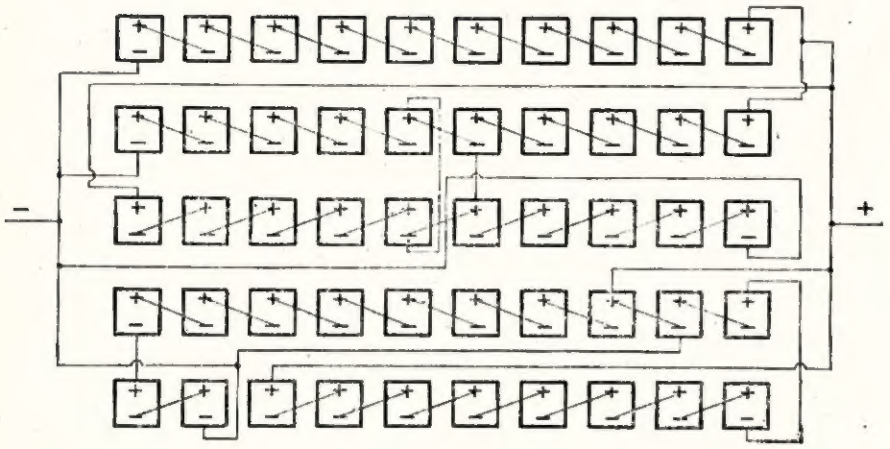
Łączność radiową z psem wykorzystano — jak na razie — do zwalczania plagi żerujących dzików. W polowaniu na nie pies był pomocny w wytropieniu i „obszczekaniu" stada, zyskując sobie u myśliwych (zaopatrzonych w przenośne odbiornikij uznanie jako bohater dnia.

No — a co się tyczy innych jeszcze możliwości — warto by chyba o nich pomyśleć. Kto wie czy nie dałoby się praktycznie wykorzystać tej kombinacji np. w ramach akcji prowadzonej przez pogotowie ratownicze, śpieszące z pomocą zabłąkanym w górach turystom...

Na podstawie
„Der Funkamateur" nr 4/57

W.

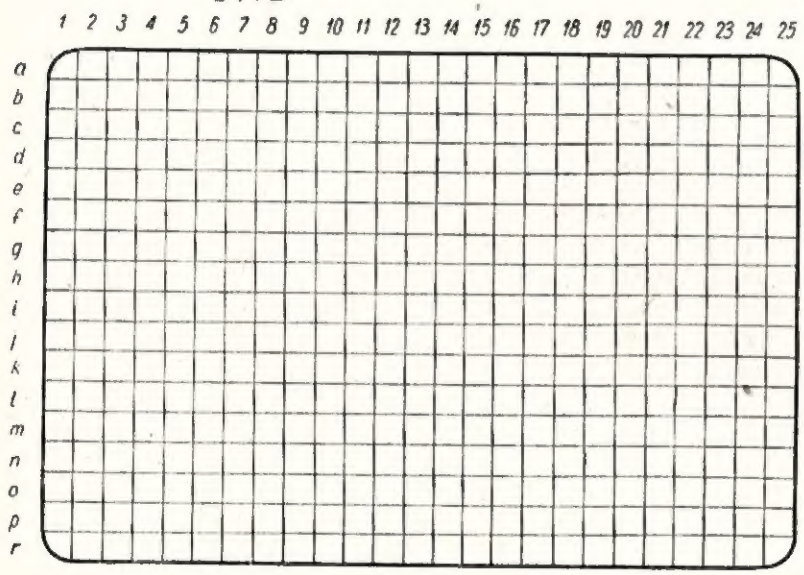
Zadania rozrywkowe



Oblicz napięcie i prąd baterii

Na rysunku przedstawiono 50 połączonych z sobą ogniw galwanicznych (5 grup po 10 ogniw). Wiadomo, że napięcie każdego pojedynczego ogniwa wynosi 1,5 wolta, a maksymalny dopuszczalny prąd wyładowania (natężenie) — 100 miliamperów. Jak wielkie jest napięcie całej baterii? Ile wynosi jej maksymalny dopuszczalny prąd (natężenie)?

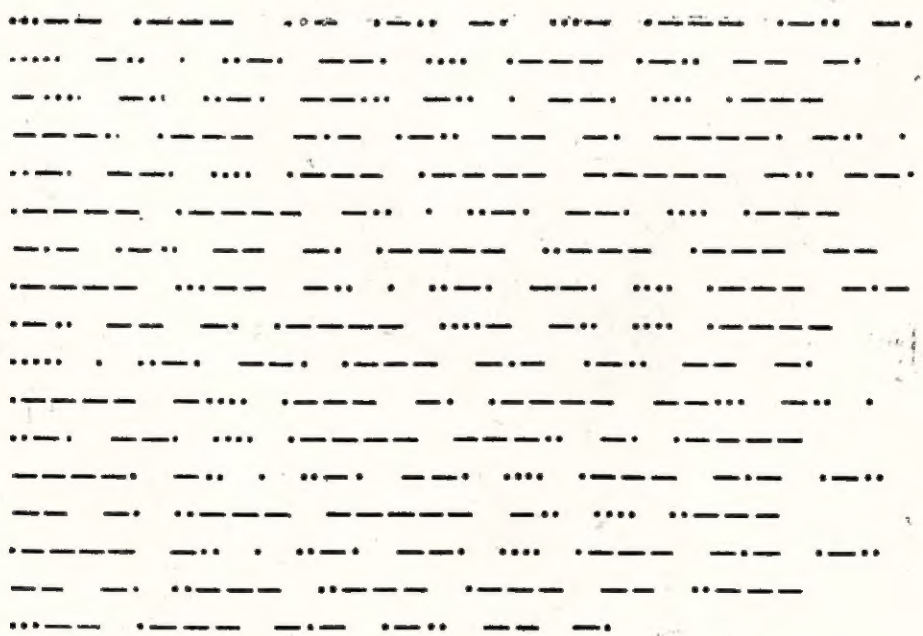
Prawidłowe rozwiązanie zostanie podane w następnym numerze.



Zadanie

Odczytać tekst z liter utworzonych przez zakreślenie kwadracików, których położenie na siatce określają cyfry (rząd pionowy) i litery (rząd poziomy), podane alfabetem Morsego w poniższym radiogramie.

Prawidłowe rozwiązanie zostanie podane w następnym numerze.



NOWE WYDAWNICTWA

„Podstawy konstrukcji i technologii lamp elektronowych", doc. mgr inż. Wiesław Barwicz, PWT, Warszawa 1957, stron 424, wydanie 1, nakład 3152 egz., cena zł 50.

Na przestrzeni ostatnich 35 lat — elektronowa lampa odbiorcza, wzorowana początkowo na konstrukcji żarówki elektrycznej, przeszła wiele przeobrażeń, które stopniowo doskonaliły jej właściwości (rozwiązania konstrukcyjne, parametry elektryczne, zakres stosowania, trwałość, wymiary itp.). Szybki postęp w dziedzinie lamp elektronowych tłumaczy się doskonaleniem procesów technologicznych i surowców oraz stosowaniem coraz większej precyzji wytwarzania, a więc postępującą naprzód specjalizacją przemysłu radiotechnicznego. Mnogość serii i typów lamp, identycznych lub bardzo do siebie podobnych pod względem elektrycznym, a różniących się tylko konstrukcyjnie lub technologicznie, świadczy w pewnym stopniu o nieustających wysiłkach nowatorskich podejmowanych przez konstruktorów, jak również o niesłabnącej konkurencji wśród samych producentów.

W wydanej niedawno książce — autor „Podstaw konstrukcji i technologii lamp elektronowych" wprowadza czytelnika w mało na ogół znane kulisy procesów wytwarzania lamp, omawiając w sposób bardzo szczegółowy gatunki i właściwości stosowanych tu materiałów, technologię produkcji poszczególnych elementów (baniek, elektrod, przepustów, ekranów, cokołów) oraz metody kontroli technicznej, montaż lamp, ich zatapianie, pompowanie, cokołowanie, aktywowanie i wreszcie pomiary produkcyjne oraz pakowanie.

Całość opracowania obejmuje 12 rozdziałów, z których pierwszy poświęcony jest wprowadzeniu, drugi — częściom lamp wykonywanych ze szkła, trzeci — połączeniu szkła z metalem, czwarty, piąty i szósty — kolejno: katodom, siatkom, anodom. Konstrukcja mostków, ich rodzaje i technologia wytwarzania jest przedmiotem osobnego rozdziału — siódmego. Następne trzy rozdziały traktują o skrzydełkach amortyzujących, pochłaniaczach (rozpylanych, nierozpylanych) i ekranach lamp oscyloskopowych (oscylograficznych, kineskopowych, specjalnych — stosowanych np. w radiolokacji, nawigacji itp.). Osobny — jedenasty z kolei — rozdział poświęcony jest cokołom lamp, i wreszcie ostatni — przykładom rozwiązań konstrukcyjnych niektórych typów lamp reprezentujących poszczególne ich grupy w podziale funkcjonalnym (diody, duodiody, triody-heptody, pentody w. cz., triody nadawcze małej, średniej i dużej mocy, tyratrony, lampy rentgenowskie, oscyloskopowe, klistrony refleksowe).

Całość uzupełnia dodatek podający w 18 tablicowych zestawieniach fizyczne właściwości materiałów stosowanych przy produkcji lamp.

W ogólnej ocenie opracowania,jaką można wydać po jego przestudiowaniu, trzeba stwierdzić, że książka zasługuje na jak najbardziej życzliwe przyjęcie. Z uwagi na specyfikę tematyki — będzie cenną pomocą dla inżynierów i techników zatrudnionych w przemyśle lamp elektronowych, a poza tym doskonałą lekturą uzupełniającą dla słuchaczy wydziałów łączności wyższych szkół technicznych. Z dużym dla siebie pożytkiem przeczyta ją również każdy zaawansowany radioamator.

Układ książki przejrzysty, ujęcie treści — jasne i zrozumiałe, poprawna terminologia, ilustracje na poziomie. Jeśli dodać do tego staranne i estetyczne wydanie, można powiedzieć, że przybył nam potrzebny i naprawdę wartościowy podręcznik naukowy.

W.

NAKŁADEM WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH UKAZAŁY SIĘ

R. M. Malinin — „Wzmacniacze małej częstotliwości", z jęz. ros. tłumaczył A. Banaszkiewicz — Biblioteka radioamatora. Wyd. I, poziom II—III, format A5, stron 164, rys. 48, nakład 5000, cena zł 11,50.

Książka wyjaśnia ogólne zasady działania wzmacniaczy małej częstotliwości i podaje niektóre układy najczęściej spotykane w praktyce oraz pracujące w różnych warunkach. W pracy tej zamieszczone są również metody określenia wskaźników jakościowych wzmacniaczy i elementarne sposoby ich projektowania.

Książka przeznaczona jest dla radioamatorów, którzy samodzielnie budują wzmacniacze małej częstotliwości oraz odbiorniki radiowe.

Władysław Arnold Trembiński — „Uziemienia, ich montaż i konserwacja". Wyd. II poprawione i uzupełnione, poziom II, format A5, stron 123, rys. 65, nakład 3000 egz., cena 10 zł.

W książce opisane są wszystkie rodzaje uziemień stosowane w telekomunikacji, a mianowicie uziemienie robocze dla potrzeb central telefonicznych, telegraficznych i międzymiastowych, dla stacji wzmacniakowych, radiowęzłów i potrzeb radiokomunikacji, uziemienia pomiarowe, odgromowe oraz uziemienia ochronne.

Książka przeznaczona jest dla monterów i techników pracujących przy instalacji i konserwacji uziemień, będzie również bardzo przydatna jako literatura pomocnicza dla słuchaczy szkół zawodowych oraz planistów i projektantów stykających się w swej pracy z zagadnieniem uziemień.

Bernard Szmygin — „Wiadomości o telekomunikacji". Wyd. I, poziom I, format A5, stron 178, rys. 77, nakład 5000 egz., cena zł 10.

Książka w sposób obrazowy i popularny wprowadza czytelnika w zagadnienia istoty telekomunikacji, zaznajamia z historią elektrycznych środków łączności, poczynając od chwili wynalezienia telefonu aż do współczesnych systemów telekomunikacji oraz informuje o licznym zastosowaniu telefonii i radia w dobie współczesnej.

Książka jest przeznaczona dla wszystkich czytelników interesujących się zagadnieniami łączności za pomocą środków elektrycznych. Szczególnie zaleca się książkę członkom LPŻ, szeregowym i oficerom wojska i MO oraz bibliotekom szkół podstawowych i liceów ogólnokształcących.

Czy wiecie, że...

◆ Uczony amerykański R. L. Carroll ogłosił nową teorię wyzwalania energii atomowej opierającą się na zastosowaniu skrajnego zimna zamiast ciepła. Twierdzi on m. in., że można osiągnąć temperatury jeszcze o wiele niższe od znanej dotychczas najniższej temperatury granicznej —273°C (0°K) oraz że prędkość światła i fal elektromagnetycznych rozchodzących się w przestrzeni, a wynosząca 300 000 km/sek nie jest największą i graniczną, której nie można by przekroczyć.

Carroll ma zamiar dowieść słuszności swej teorii, a także możliwości uzyskania olbrzymich energii jądrowych, nawet z takiego materiału, jakim jest zwykły piasek oraz możliwości lotów kosmicznych z prędkością większą od prędkości światła.

Jego teoria co do rozbijania jądra atomu „na zimno" opiera się na rozumowaniu, że atom stając się coraz zimniejszy, jest coraz mniej aktywny; elektrony poruszają się coraz to w mniejszej od niego odległości ze zwiększającą się szybkością. Gdy atom osiągnie odpowiednio niską temperaturę, elektrony pogrążą się w jądrze, a to spowoduje natychmiastowy jego rozpad i całkowite wyzwolenie energii jądrowej.

Z uwagi na korzyści, jakie udałoby się uzyskać w razie potwierdzenia owej teorii — lotnictwo amerykańskie podało do wiadomości, że przystępuje do studiów w tym kierunku.

◆ Amerykańska firma General Electric Company produkuje miniaturowe prostowniki krzemowe, których moc wynosi 10 kW. Prostowniki te mają oznaczenie 47A60. Mogą one pracować w zakresie temperatur od —65°C do +200°C. Najciekawsze jest to, że prostownik taki ma objętość zaledwie 1 cala sześciennego, a mimo to moc wyprostowanego prądu wynosi 10 kW, przy sprawności 99%.

Maksymalne natężenie pobieranego prądu na ogniwo wynosi 84 A, a maksymalne, chwilowe, dopuszczalne natężenie prądu może dochodzić do 800 A.

◆ Szklane oporniki, produkowane dotychczas przez amerykańską firmę Corning Glass wyłącznie dla celów wojskowych, są już dzisiaj masowo stosowane w odbiornikach radiofonicznych i telewizyjnych. Oporniki te produkuje się z cienkiej warstwy tlenków metali naniesionych (na gorąco) na rurki szklane.

◆ Angielska firma Pye podjęła produkcję tranzystorów o mocy do 4 W.

◆ Według szacunkowych obliczeń dokonanych przez amerykański przemysł radiotechniczny — w USA będzie sprzedanych w roku bieżącym ok. 150 milionów lamp odbiorczych i ok. 6 milionów kineskopów.

◆ Europejskie firmy „Philips" i „Telefunken" przenikają coraz bardziej na rynek w USA, pomimo, że lampy amerykańskie są bardzo tanie. Widać to choćby z wyposażenia wzmacniaczy m. cz. dla wysokojakościowego odtwarzania.

◆ Wizja baterii atomowych o długotrwałym okresie użytkowania spędza sen z oczu niektórym europejskim producentom zwykłych baterii anodowych. Jako dowód przeżywanego przez nich niepokoju może służyć budzenie niewiary w możliwość realizacji nowych „wiecznych" źródeł zasilania. Celowi temu ma służyć m. in. „trick" reklamowy firmy Pertrix, według którego wystarczy wetknąć dwa kawałki drutu (jeden z cynku, drugi z miedzi) w kwaszony ogórek, aby uzyskać źródło energii elektrycznej przewyższające nowoczesną baterię atomową.

◆ Niemiecka firma Grundig wyposażyła produkowane ostatnio przez nią magnetofony w przełącznik „akustyczny", który umożliwia automatyczne włączanie lub wyłączanie silnika magnetofonu z chwilą rozpoczęcia lub ukończenia nagrywania. Przełącznik działa pod wpływem napięcia akustycznych częstotliwości, powstającego we wzmacniaczu magnetofonowym z chwilą uruchomienia magnetofonu. Napięcie to jest wzmacniane przez 2-stopniowy wzmacniacz m. cz. zbudowany na podwójnej triodzie typu PCC81. Na wejściu wzmacniacza znajduje się potencjometr służący do regulacji czułości przełącznika.

Dzięki tej inowacji można uzyskać poważne oszczędności w zużyciu taśmy magnetofonowej, zwłaszcza przy ciągłej pracy magnetofonu.

◆ Specjalnie wytresowany terrier, który łapał szczury, zniszczył w Alberdeen (Szkocja) aparat telewizyjny, skacząc nań, gdy na ekranie ukazał się mały, szary gryzoń.

◆ Jak donoszą z Berlina, w Nowym Berlińskim Domu Radia (NRD) zostaną zainstalowane nowe organy. Ze swoimi 4000 piszczałek, 80 registrami i 4 manuałami mają to być największe organy radiowe w Europie.

◆ W USA wprowadzono ostatnio do sprzedaży tzw. „obiad telewizyjny".

Zapakowane w nylonowej torebce pieczone kurczę, fasolka szparagowa, sałata z majonezem i sok ananasowy umożliwiają zjedzenie posiłku przed telewizorem bez odrywania się od ekranu.

◆ Za opłatą 60 koron można w Islandii transmitować przebieg ceremonii pogrzebowych.

Ze względu na duże odległości pomiędzy osiedlami ludzkimi oraz złą komunikacją na wyspie, transmisje tego rodzaju cieszą się wielkim powodzeniem.